

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3411285 A1**

⑤ Int. Cl. 4:
F 16 B 39/36
F 16 B 5/02

②① Aktenzeichen: P 34 11 285.5
②② Anmeldetag: 23. 3. 84
②③ Offenlegungstag: 3. 10. 85

DE 3411285 A1

⑦① Anmelder:
Le, Thanh-Son, Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Behördeneigentlich

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Wiederverwendbare reibschlüssige Gewindebolzensicherung einer Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter

Bei Schraubenverbindungen mit Gewindebolzen und Muttern werden die Gewindebolzen mittels Gewindeeinsätze reibschlüssig und formschlüssig mit dem verspannten Teil verbunden. Dabei wird der Sicherungsteil des Gewindeeinsatzes über den Ansatz des Gewindebolzens durch die Schraubenvorspannkraft an das Gewinde der Gewindebohrung des verspannten Teiles fest gedrückt. Je höher die Schraubenvorspannkraft ist, um so größer ist der Reibschluß zwischen dem Gewindeeinsatz und der Gewindebohrung. Auf diese Weise wird der Gewindebolzen gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert. Der Ansatz des Gewindebolzens kann entweder so gestaltet werden, daß zwischen ihm und dem Gewindeeinsatz eine selbsthemmende Kegelverbindung vorliegt oder daß der Gewindebolzen gegen die Querverschiebung der Mutter nachgiebig wird. Die beiden verspannten Teile können miteinander durch entsprechende Gestaltung des Gewindeeinsatzes formschlüssig verbunden werden.

Durch die Verwendung von Gewindeeinsätzen werden die Schraubenverbindungen elastischer und somit gegen Setzen sicherer. Außerdem werden die Gewindegänge der Gewindebohrung gleichmäßiger belastet.

Der Gewindebolzen ist lösbar und der Gewindeeinsatz ist stets wiederverwendbar.

DE 3411285 A1

BEST AVAILABLE COPY

Wiederverwendbare reibschlüssige Gewindebolzensicherung
einer Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter

Patentansprüche

5

1. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung einer Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter, wobei der Gewindebolzen mittels eines Gewindeeinsatzes in Gewindebohrung, insbesondere in Sacklochgewindebohrung, des verspannten Teiles eingeschraubt und dadurch gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindebolzen (3) und der Gewindeeinsatz (5) über die zueinander korrespondierten Innenkerbverzahnung (7) und Außenkerbverzahnung (6) formschlüssig und über die zueinander korrespondierten konischen Ansatz (9) und Senkung (10) reibschlüssig miteinander verbunden sind und daß diese beiden Teile vor der Montage ineinander zusammen gesteckt werden, so daß sie eine Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz bilden (Fig. 1).
2. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit Gewindebolzen-gewindeeinsatz wie eine Stiftschraube bzw. über den Gewindeeinsatz in der Sacklochgewindebohrung (12) des verspannten Teiles (2) eingeschraubt werden kann, so daß der Gewindebolzen durch den Gewindeeinsatz (5) und seinen konischen Ansatz (9) in Axialrichtung in Sacklochgewindebohrung zur Mutterseite hin versperrt wird (Fig. 1).
3. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeeinsatz (5) einen Sicherungsteil (13), der durch die konische Senkung (10) und die durch die Längsschlitze (14) ausgebildeten Federarme (15) ist, aufweist (Fig. 4), so daß

30

35

diese Federarme infolge der Schraubenvorspannkraft beim Anziehen der Mutter durch den konischen Ansatz des Gewindebolzens auseinander gedrückt werden, so daß diese fest an das Gewinde der Sacklochgewindebohrung
5 angedrückt werden, so daß dabei ein zusätzlicher Reib-
schluß zwischen dem Gewindeeinsatz und der Sackloch-
gewindebohrung bzw. dem verspannten Teil zur Verdreh-
sicherung des Gewindeeinsatzes bzw. der Einheit Gewin-
debolzen- Gewindeeinsatz entstanden ist, und daß dieser
10 zusätzliche Reibschluß der Schraubenvorspannkraft pro-
portional ist, und daß der Gewindebolzen durch den Form-
und Reibschluß mit dem Gewindeeinsatz bzw. mit dem ver-
spannten Teil gegen selbsttätiges Lösen und gegen Ver-
lieren gesichert ist.

15 4. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1,
insbesondere bei der Formschlußbildung zwischen dem Ge-
windebolzen und dem Gewindeeinsatz, dadurch gekennzeichnet,
daß der Formschluß zwischen dem Gewindebolzen und
20 dem Gewindeeinsatz auch noch über die zueinander pas-
senden Keile (17) und Nute (18) (Fig. 7), oder über die
zueinander korrespondierten Innenvielkant, z.B. Innen-
sechskant (20), und Außenvielkant, z.B. Außensechskant
(19) (Fig. 13), oder über die zueinander korrespondier-
25 ten Exzenter (21) und exzentrische Bohrung (22) (Fig. 18)
oder über die Nasen (23) und die dazu korrespondierten
Nute (1404) (Fig. 24), oder über die zu dem Muttergewinde
gegensinnigen Gewinde (24) und (25) (Fig. 29) gebildet
werden kann.

30 5. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1,
insbesondere bei der Reibschlußbildung zwischen dem Ge-
windebolzen und dem Gewindeeinsatz, dadurch gekennzeichnet,
daß die Kegelverbindung zwischen dem Gewindebolzen
35 und dem Gewindeeinsatz so gestaltet werden kann, daß

hier eine Selbsthemmung vorhanden ist, und daß der Reib-
schluß zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeein-
satz auch über die zueinander korrespondierten kugeli-
chen Ansatz (906) und Kugelpfanne (1006) (Fig. 35) ge-
bildet werden kann, so daß der Gewindebolzen eine schie-
fe Stellung annehmen kann, ohne daß er im verspannten
Zustand durch Zwangbiegung noch zusätzlich beansprucht
wird.

6. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1
und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Enden
des Gewindebolzens Sechskantzapfen bzw. Innensechskant
oder Zapfen mit Schlüsselflächen, oder Schlitz zum Fest-
halten des Gewindebolzens bzw. zum Einschrauben bzw.
zum Lösen der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz an-
gebracht werden kann.

7. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1,
und 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Gewindeeinsatz eine
Möglichkeit zum Anziehen bzw. Losdrehen des Gewindeein-
satzes bzw. der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz
wie Zapfen mit Schlüsselflächen (27) (Fig. 33), Sechs-
kantzapfen (1902) (Fig. 39), oder Schlitz vorgesehen
werden kann.

8. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1
und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeeinsatz
einen Zentrierzapfen (26) (Fig. 29) aufweisen kann, so
daß die verspannten Teile über diesen Zentrierzapfen
formschlüssig miteinander verbunden werden können, so
daß der Gewindebolzen durch die dynamischen Querbelas-
tungen weniger belastet wird.

9. Reibschlüssige Gewindebolzensicherung nach Anspruch 1
2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit Gewin-

3411285

Th. S. Le

- 4 -

03

debolzen-Gewindeeinsatz noch durch die Selbsthemmung der Kegolverbindung zwischen diesen beiden Teilen gesichert werden kann, wenn die Schraubenvorspannkraft zu Null geht.

5 23 00 54

Th. S. Le

5
- 1 -

3411285₀₃

Wiederverwendbare reibschlüssige Gewindebolzensicherung
einer Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter

Erfindungsbeschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine wiederverwendbare reibschlüssige Gewindebolzensicherung einer Schraubenverbindung, insbesondere bei Sacklochschaubenverbindung, mit Gewindebolzen und Mutter gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren des Gewindebolzens.

10

Der Gewindebolzen ist lösbar und kann wiederverwendet werden.

15

Bei derartigen Sicherungen wird ein hoher Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen bzw. der Stiftschraube und dem verspannten Teil in Sacklochgewindebohrung zusätzlich erzeugt, so daß der Gewindebolzen sich dadurch nicht selbsttätig lösen kann.

20

Es ist bekannt, daß bei Sicherungen derartigen Schraubenverbindungen soll nicht nur die Mutter, sondern auch der Gewindebolzen bzw. die Stiftschraube, gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert werden und nur so ist die Schraubenverbindung gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert.

25

Für Schraubenverbindungen mit Gewindebolzen und Muttern werden die Gewindebolzen durch Verklemmen der letzten Gewindegänge in Gewindebohrungen oder bei Sacklochschaubenverbindungen durch Verspannen mittels Ansatzkuppe am Gewindebolzenende im Bohrgrund oder besonderen Bund an versenkter Auflagefläche verdrehsicher befestigt. (Tochtermann/Bodenstein, Konstruktionselemente des Maschinenbaues, 8. Auflage, 1. Teil, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, Seite 167).

30

Die Gewindebolzen können auch durch eingelegte Kunststoffstreifen bzw. durch Klebstoffe in Microkapseln auf dem Gewinde in Gewindebohrung gesichert werden.

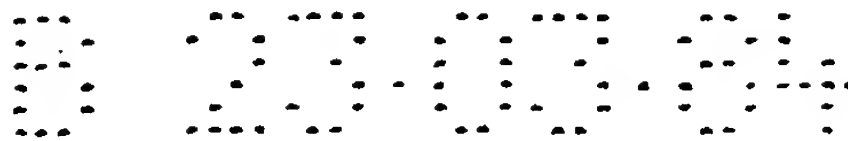
35

Die Sicherung der Gewindebolzen durch Verklemmen der letzten Gewindegänge in Gewindebohrung ist wegen der Dauerbruchgefahr der Gewindebolzen ungünstig.

5 Die Sicherung der Gewindebolzen mit Ansatzkuppen bzw. mit besonderen Bunden kann durch Setzen im Bohrungsgrund oder an Auflagefläche unwirksam werden.

Die Sicherung der Gewindebolzen mit eingelegten Kunststoffstreifen bzw. mit Klebstoffen in Microkapseln ist nur bei erstmaliger Verwendung wirksam. Sie ist außerdem bei hoher
10 Temperatur nicht geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, daß ein zusätzlicher Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen und der Gewindebohrung des verspannten Teiles zur Sicherung des Gewindebolzens mittels eines Gewindeeinsatzes erzeugt wird und
15 daß dieser Reibschluß um so größer wird, je höher der Gewindebolzen verspannt wird, daß der Gewindebolzen und der Gewindeeinsatz eine Einheit bilden und daß sie dabei formschlüssig oder über Gewinde miteinander verbunden werden
20 können, daß die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Gewindeeinsatz in die Gewindebohrung des verspannten Teiles eingeschraubt wird und die Einschraubung bzw. Losdrehen der Einheit über den Gewindebolzen sowie über den Gewindeeinsatz erfolgen kann, daß der Reibschluß zwischen
25 dem Gewindeeinsatz und der Gewindebohrung des verspannten Teiles mittels eines Ansatzes des Gewindebolzens zusätzlich über die Schraubenvorspannkraft erhöht wird, so daß die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz dadurch gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert wird,
30 daß der Gewindeeinsatz so gestaltet werden kann, daß die verspannten Teile über den Gewindeeinsatz miteinander formschlüssig verbunden werden können, so daß der Gewindebolzen bei dynamischer Querbelastrung weniger beansprucht wird, daß eine Dauerbruchgefahr des Gewindebolzens dadurch vermindert
35 werden kann, daß der Sicherungsvorgang der Einheit Gewinde-



Gewindebolzen-Gewindeeinsatz reproduzierbar ist und daß der Gewindeeinsatz stets wiederverwendbar ist und daß der Gewindebolzen wiederverwendet werden kann.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, daß der Gewindebolzen und der Gewindeeinsatz eine Einheit bilden. Beim Einschrauben des Gewindeeinsatzes in die Gewindebohrung bzw. Sacklochgewindebohrung des verspannten Teiles wird der Gewindebolzen über einen Ansatz versperrt.
- 10 Der Gewindebolzen und der Gewindeeinsatz können dabei formschlüssig miteinander verbunden werden. Dieser Formschluß kann über die zueinander korrespondierten Innen- und Außenkerbverzahnungen, Keilen und Nuten, Nasen und Schlitze, Vielkanten, Exzenter oder über die zu dem Muttergewinde gegensinnigen Gewinde der beiden Teile gebildet werden.
- 15 Der Gewindebolzen weist auf einer Seite das normale Gewinde für die Mutter und auf anderen Seite einen konischen Ansatz auf. Dieser konische Ansatz paßt in die dazu korrespondierende Senkung des Sicherungsteils des Gewindeeinsatzes ein.
- 20 An den beiden Enden des Gewindebolzens können Innenvielkante bzw. Vielkantzapfen bzw. Schlitze zum Festhalten bzw. Verdrehen des Gewindebolzens vorgesehen werden.
- 25 Der Gewindeeinsatz weist das passende Gewinde für die Gewindebohrung bzw. Sacklochgewindebohrung des verspannten Teiles und einen Sicherungsteil auf. Der Sicherungsteil wird durch die konische Senkung und die durch die Längsschlitze ausgebildeten Federarme gebildet.
- 30 Am Gewindeeinsatz bzw. an besonderen Bund können die Schlüsselflächen bzw. Schlitze zum Anziehen bzw. Losdrehen des Gewindeeinsatzes angebracht werden. Der Gewindeeinsatz kann außerdem so gestaltet werden, daß ein Zentrierungszapfen für die verspannten Teile vorhanden ist. Über diesen Zentrierungszapfen können die verspannten Teile sich miteinander formschlüssig verbunden werden.
- 35 Vor der Montage werden der Gewindebolzen und der Gewinde-

Einsetzung ineinander eingesteckt, so daß diese beiden Teile eine Einheit bilden.

Ist der Formschluß zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeeinsatz vorhanden, so kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz wie eine Stiftschraube in die Gewindebohrung des verspannten Teiles eingeschraubt werden.

Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz kann auch über die vorgesehene Schlüsselflächen bzw. Schlitz am Gewindeeinsatz eingeschraubt werden.

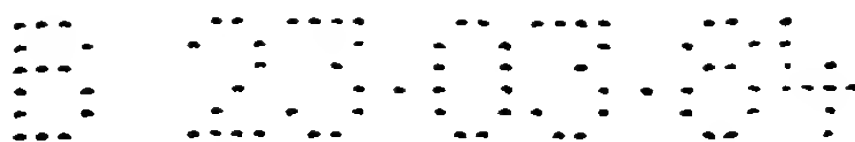
Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz kann so weit eingeschraubt werden bis entweder der Gewindeeinsatz fest in Sacklochgewindebohrung oder der Bund des Gewindeeinsatzes satt auf der Auflagefläche anliegt.

Der Gewindebolzen ist nun über seinen konischen Ansatz von dem Gewindeeinsatz, in Axialrichtung zu Mutter hin, in der Gewindebohrung bzw. Sacklochgewindebohrung versperrt. Das Lösen des Gewindebolzens kann nur über den Gewindeeinsatz erfolgen.

Nun wird der zweite verspannte Teil aufgesetzt und die Mutter kann angezogen werden. Durch den Reibschuß zwischen den Gewinden der Mutter und des Gewindebolzens kann zunächst die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Formschluß zwischen diesen beiden Teilen noch fester in der Gewindebohrung bzw. Sacklochgewindebohrung eingeschraubt werden.

Ist der Formschluß zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeeinsatz nicht vorgesehen, so kann der Gewindebolzen über den vorgesehenen Innenvielkant bzw. Vielkantzapfen bzw. Schlitz am seinen freien Ende mit einem Werkzeug festgehalten werden, so daß beim weiteren Anziehen der Mutter der Gewindebolzen nicht mitdrehen kann.

Durch das Anziehmoment an der Mutter wird der Gewindebolzen wie eine Schraube vorgespannt. Dabei liegt der konische Ansatz reibschlüssig in der konischen Senkung des Sicherungsteiles des Gewindeeinsatzes an und spreizt die Federarme des Sicherungsteiles auseinander. Die Federarme werden dadurch,



- fester an Gewinde der Gewindebohrung gedrückt. Auf diese Weise wird der zusätzliche Reibschuß zur Sicherung der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz erzeugt. Dieser zusätzliche Reibschluß ist der Schraubenvorspannkraft bzw. dem Anziehmoment proportional, d.h. je höher die Schraubenvorspannkraft ist, um so größer dieser zusätzliche Reibschuß. Die Kegelverbindung zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeeinsatz kann so gestaltet werden, daß hier eine Selbsthemmung vorliegt.
- Der erhöhte Reibschluß zwischen dem Gewindeeinsatz und der Gewindebohrung des verspannten Teiles ist so groß, daß der Gewindeeinsatz sich nicht selbsttätig lösen kann. Der Gewindebolzen ist nun über den Gewindeeinsatz reibschlüssig und evtl. formschlüssig mit dem verspannten Teil verbunden.
- Durch den Reibschluß und evtl. Formschluß zwischen ihm und dem Gewindeeinsatz ist der Gewindebolzen gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert.
- Um die Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren sichern zu können, soll die Mutter selbstverständlich auch noch aus irgend einer Weise gesichert werden.
- Beim Lösen der Schraubenverbindung bzw. beim Losdrehen der Mutter kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz nicht durch das Losdrehmoment an der Mutter gelöst werden.
- Um der Gewindebolzen leichter zu lösen, so soll zunächst die Selbsthemmung zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeeinsatz mit einem Schlag in Axialrichtung aufgehoben werden, danach kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz entweder über die vorgesehenen Schlüsselflächen am Gewindeeinsatz oder durch den Gewindebolzen über den Formschluß herausgedreht werden. Da keine Schädigungen vorliegen, kann der Gewindeeinsatz stets wiederverwendet werden. Der Gewindebolzen kann ausgetauscht oder wiederverwendet werden.
- Anstatt des konischen Ansatzes kann der Gewindebolzen auch einen kugeligen Ansatz aufweisen. Dieser liegt in der dazu

passenden Kugelpfanne des Sicherungsteiles des Gewindeein-
satzes. Auf diese Weise wird der Gewindebolzen bei dyna-
mischen Querbelastrungen nachgiebig. Es erlaubt damit die
Microquerverschiebungen der Mutter, ohne daß das Gewinde des
5 Gewindebolzens in der Mutter umkippt und gleitet, so daß die
Mutter sich nicht durch anderes Reibungsverhältnis selbst-
tätig lösen kann.

Durch seine Nachgiebigkeit kann der Gewindebolzen eine
bestimmte Querverschiebung der Mutter zulassen, ohne daß
10 er unter Biegung zusätzlich beansprucht wird.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin,
daß zur Gewindebolzensicherung der Schraubenverbindung mit
Gewindebolzen und Mutter ein der Schraubenvorspannkraft pro-
15 portionaler zusätzlicher Reibschluß zwischen dem Gewinde-
bolzen und dem verspannten Teil mittels eines Gewindeein-
satzes erzeugt wird und daß der Gewindebolzen mittelbar über
den Gewindeeinsatz reibschlüssig und formschlüssig mit dem
dem verspannten Teil verbunden ist, daß der Gewindebolzen
20 mittels des Gewindeeinsatzes in die Gewindebohrung des ver-
spannten Teiles eingeschraubt wird, so daß das Einschraub-
gewinde des Gewindebolzens in die Gewindebohrung des ver-
spannten Teiles entfällt werden kann und so daß der Gewinde-
bolzen auf dieser Seite nicht zusätzlich durch die Kerb-
25 wirkungen der scharfen Kerben der Gewindegänge ausgesetzt
wird, daß an der Übergangsstelle zwischen der Gewindebolzen-
schaft und dem konischen bzw. kugeligen Ansatz ein ver-
hältnismäßig größer Übergangsradius versehen werden kann,
so daß die Kerbwirkung an der Übergangsstelle minimiert
30 wird bzw. nicht in Betracht genommen werden soll, daß die
freie Länge des Gewindebolzens im Vergleich mit einer
äquivalenten Stiftschraube länger ist und daß die Schrau-
benverbindung dadurch elastischer wird und daß der Vor-
spannkraftverlust infolge des Setzens der Schraubenverbin-
35 dung dadurch besser kompensiert wird, und daß wenn die

8 20 00 04

Th. S. Le

11
- 7 -

3411285
03

5 [Schraubenvorspannkraft durch völlige Aufhebung der Reib-
bung zwischen den Mutter- und Gewindebolzengewinden und
zwischen der Auflagefläche und der Mutter zu Null geht,
daß das innere Losdrehmoment der Schraubenverbindung erst
die Selbsthemmung der Kegelverbindung zwischen dem Gewin-
debolzen und dem Gewindeeinsatz überwinden muß, bevor es
die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz lösen kann, daß
durch die Krafteinleitung der Schraubenvorspannkraft über
den Ansatz des Gewindebolzens und über den Gewindeeinsatz
10 die Gewindegänge der Gewindebohrung des verspannten Teiles
gleichmäßiger belastet werden und daß durch die Verwendung
des Gewindeeinsatzes die Verschraubung des Gewindebolzens
im Guß- oder Nichteisenmetallgehäuse besonderes günstig ist,
daß durch die entsprechende Gestaltung des Gewindeeinsatzes
15 die verspannten Teile sich miteinander über den Gewindeein-
satz formschlüssig verbunden werden können, so daß die Rela-
tivschwingbewegungen der beiden verspannten Teile bei dy-
namischen Beanspruchungen beschränkt werden und daß eine
Dauerbruchgefahr des Gewindebolzen dadurch vermindert wer-
den kann, daß durch den kugelichen Ansatz der Gewindebolzen
20 bei Querverschiebung der Mutter nachgiebig wird und daß der
Gewindebolzen bei einer bestimmten Microquerverschiebung der
Mutter ohne zusätzlich durch Biegung beansprucht wird und
daß ein Kippen und Gleiten zwischen Gewindebolzen- und Mut-
tergewinden verhindert werden, so daß kein anderes Reibungs-
25 verhältnis in den Gewinden herrscht und daß eine der Ursachen
für selbsttätiges Lösen der Mutter dadurch ausgeschaltet
wird, daß der Gewindebolzen gelöst werden kann, ohne daß dabei
irgend ein Teil beschädigt wird und daß der Gewindebolzen
30 austauschbar ist und der Gewindeeinsatz stets wiederverwend-
bar ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen
dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben :

- Fig. 1 zeigt das 1. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter.
- Fig. 2 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.
- 5 Fig. 3 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 2 .
- Fig. 4 zeigt den Längsschnitt des Gewindeeinsatzes.
- Fig. 5 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 4 .
- Fig. 6 zeigt die Vorderansicht des Gewindeeinsatzes.
- 10 Fig. 7 zeigt das 2. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter.
- Fig. 8 zeigt den Schnitt a-a in der Fig. 7 .
- 15 Fig. 9 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.
- Fig. 10 zeigt den Schnitt b-b in der Fig. 9 .
- Fig. 11 zeigt den Längsschnitt des Gewindeeinsatzes.
- Fig. 12 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 11 .
- 20 Fig. 13 zeigt das 3. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter.
- Fig. 14 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.
- 25 Fig. 15 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 14 .
- Fig. 16 zeigt den Längsschnitt des Gewindeeinsatzes.
- Fig. 17 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 16 .
- Fig. 18 zeigt das 4. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter.
- 30 Fig. 19 zeigt den Schnitt c-c in der Fig. 18 .
- Fig. 20 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.
- 35 Fig. 21 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 20 .

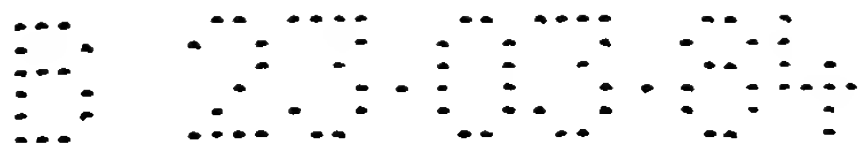


Fig. 22 zeigt den Längsschnitt des Gewindeeinsatzes. 7
Fig. 23 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 22 .

5 Fig. 24 zeigt das 5. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter.

Fig. 25 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.

Fig. 26 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 25 .

Fig. 27 zeigt den Längsschnitt des Gewindeeinsatzes.

10 Fig. 28 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 27 .

Fig. 29 zeigt das 6. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubensicherung mit Gewindebolzen und Mutter.

15 Fig. 30 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.

Fig. 31 zeigt den Längsschnitt des Gewindeeinsatzes.

Fig. 32 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 31 .

Fig. 33 zeigt die Vorderansicht des Gewindeeinsatzes.

Fig. 34 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 33 .

20

Fig. 35 zeigt das 7. Ausführungsbeispiel der reibschlüssigen Gewindebolzensicherung bei Schraubenverbindung mit Gewindebolzen und Mutter .

Fig. 36 zeigt die Vorderansicht des Gewindebolzens.

25 Fig. 37 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 36 .

Fig. 38 zeigt den Längsschnitt des des Gewindeeinsatzes.

Fig. 39 zeigt die dazugehörige Draufsicht der Fig. 38 .

Fig. 40 zeigt die von unten gesehene Ansicht der Fig. 38 .

30 Das 1. Ausführungsbeispiel (Fig. 1) zeigt die Schraubenverbindung der verspannten Teile (1) und (2) mit dem Gewindebolzen (3) und der Mutter (4).

Der Gewindeeinsatz (5) und der Gewindebolzen (3) sind über die zueinander korrespondierten Außenkerbverzahnung (6)

35 und Innenkerbverzahnung (7) miteinander formschlüssig

verbunden und bilden damit eine Einheit Gewindebolzen-
Gewindeeinsatz.

Der Gewindebolzen (3) weist außerdem auf einer Seite das
Gewinde (8) für die Mutter (4) und auf anderer Seite einen
5 kegelichen Ansatz (9) auf.

Dieser kegeliche Ansatz (9) paßt in die dazu korrespon-
dierte kegeliche Senkung (10) des Gewindeeinsatzes (5) ein.
Der Gewindeeinsatz (5) weist außerdem das Gewinde (11) für
die Gewindebohrung (12) des verspannten Teil (2) und einen
10 Sicherungsteil (13) auf. Die kegeliche Senkung (10) und die
durch die Längsschlitze (14) ausgebildeten Sperrarme (15)
bilden den Sicherungsteil (13) des Gewindeeinsatzes (5).
Vor der Montage werden der Gewindebolzen (3) und der Gewin-
deeinsatz (5) ineinander eingesteckt, so daß diese beide
15 Teile über die Korbverzahnungen und über die Kegelverbindung
eine Einheit bilden.

Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz wird nun wie eine
Stiftschraube über den Gewindeeinsatz (5) in die Gewinde-
bohrung (12) des verspannten Teiles (2) eingeschraubt.

20 Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz kann so weit ein-
geschraubt werden, daß entweder der Gewindeeinsatz (5) völ-
lig in der Gewindebohrung (12) liegt oder daß der Gewinde-
einsatz (5) fest gegen Gewindeansatz der Gewindebohrung (12)
anliegt.

25 Der Gewindebolzen (3) ist nun durch den Gewindeeinsatz (5)
und seinen kegelichen Ansatz (9) in der Gewindebohrung (12)
versperrt.

Nun wird der verspannte Teil (1) aufgesetzt und die Mutter
(4) kann auf das Gewinde (8) des Gewindebolzens (3) einge-
30 schraubt und angezogen werden.

Durch das Anziehmoment an der Mutter (4) wird der Gewinde-
bolzen (3) herausgezogen und vorgespannt. Dabei werden die
Sperrarme (15) durch den kegelichen Ansatz (9) auseinander
gespreizt und an das Gewinde der Gewindebohrung (12) fest
35 angedrückt und je höher die Schraubenvorspannkraft bzw. das

- Anziehungsmoment, um so fester werden die Sperrarme (15) in das Gewinde der Gewindebohrung (12) angedrückt.
- Auf diese Weise ist eine zusätzliche Erhöhung des Reibschlusses zwischen dem Gewindeeinsatz (5) und dem verspannten Teil (2) durch die Schraubenvorspannkraft möglich.
- Der Gewindebolzen (3) ist nun über den Gewindeeinsatz (5) mit dem verspannten Teil (2) form- und reibschlüssig verbunden. Da wegen des hohen Reibschlusses zwischen dem Gewindeeinsatz (5) und dem verspannten Teil (2) ist das innere Losdrehmoment der Schraubenverbindung stets zum selbsttätigen Lösen der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz unwirksam. Der Gewindebolzen (3) ist somit gegen selbsttätiges Lösen und gegen Verlieren gesichert.
- Die Kegelverbindung zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeeinsatz kann so gestaltet werden, daß hier eine Selbsthemmung vorliegt. Auf diese Weise ist der Gewindebolzen auch noch reibschlüssig mit dem Gewindeeinsatz (5) verbunden, wenn die Schraubenvorspannkraft zu Null geht.
- Der Gewindebolzen (3) wird überwiegend unter Zug und der Gewindeeinsatz (5) wird überwiegend unter Druck beansprucht. Der Kraftfluß der Schraubenvorspannkraft geht über die Kegelverbindung zwischen dem Gewindebolzen (3) und dem Gewindeeinsatz (5) und über das Gewinde (11) des Gewindeeinsatzes (5) in den verspannten Teil (2). Dadurch werden die Gewindgänge der Gewindebohrung (12) gleichmäßiger beansprucht als bei Verbindungen mit Stiftschrauben. Plastische Verformungen bzw. Abreißen der ersten Gewindgänge der Gewindebohrung (12), insbesondere bei weichen Werkstoffen, infolge der höheren Belastungen können dadurch vermieden werden.
- Die Kerbwirkungen am Gewindebolzen (5) auf der Einschraubseite zum verspannten Teil (2) werden durch Wegfallen des Einschraubgewindes und durch sanfter Übergang zwischen der Gewindebolzenschaft (16) und dem kegellichen Ansatz (9) so minimiert, daß der Gewindebolzen (3) von dieser Seite weniger unter Dauerbruchgefahr infolge der Kerbwirkungen ausgesetzt

wird.

Die freie Länge des Gewindebolzens (3) ist im Vergleich mit gleichwertigen Stiftschrauben wesentlich länger, so daß die Schraubenverbindung dadurch elastischer wird und somit wird der Vorspannkraftverlust infolge des Setzens der Schraubenverbindung besser kompensiert, ohne daß der Gewindebolzen (3) wesentlich länger wird.

Um der Gewindebolzen (3) z.B. zwecks des Austauschens zu lösen, so muß die Mutter (4) zuerst losgedreht werden, dann wird der verspannte Teil (1) entfernt. Um die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz ohne den zusätzlichen Reibschluß herauszudrehen, wird der Gewindebolzen (3) mit einem Schlag in Axialrichtung beaufschlagt, so daß der Reibschluß zwischen ihm und dem Gewindeeinsatz aufgehoben wird.

Nun wird die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Formschluß wie eine Stiftschraube herausgedreht. Der Gewindebolzen (3) kann ausgetauscht werden und der Gewindeeinsatz (5) ist stets wiederverwendbar.

Das 2. Ausführungsbeispiel (Fig. 7) zeigt eine Schraubenverbindung der verspannten Teile (101) und (201) mit dem Gewindebolzen (301) und der Mutter (401).

Bei dieser Ausführung erfolgt die Formschlußbildung zwischen dem Gewindeeinsatz (501) und dem Gewindebolzen (301) über die zueinander korrespondierten Keile (17) und Nuten (18) wie bei einer Keil-Nabenverbindung.

Der Gewindebolzen weist außerdem das Gewinde (801) für die Mutter (401) und einen kegelichen Ansatz (901) auf (Fig. 9). Dieser kegeliche Ansatz (901) paßt in die dazu korrespondierte kegeliche Senkung (1001) des Gewindeeinsatzes (501) ein.

Der Gewindeeinsatz (501) weist außerdem das Gewinde (1101) für die Gewindebohrung (1201) des verspannten Teiles (201) und einen Sicherungsteil (1301) auf. Der Sicherungsteil (1301) des Gewindeeinsatzes (501) wird durch die kegeliche

Senkung (1001) und die durch die Längsschlitze (1401) aus-
gebildeten Sperrarme (1501) gebildet (Fig. 11).

- Vor der Montage werden der Gewindebolzen (301) und der Ge-
windeeinsatz (501) ineinander eingesteckt, so daß diese bei-
5 den Teile eine Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz bilden.
Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz kann nun über den
Gewindeeinsatz (501) wie eine Stiftschraube in die Gewinde-
bohrung (1201) des verspannten Teiles (201) eingeschraubt
werden .
- 10 Durch das Anziehmoment an der Mutter (401) wird der Gewin-
debolzen herausgezogen und vorgespannt. Die Sperrarme (1501)
des Sicherungsteiles (1301) werden dabei über den kegelichen
Ansatz (901) und durch die Schraubenvorspannkraft auseinan-
der gespreizt und gegen das Gewinde der Gewindebohrung (1201)
15 fest angedrückt.
Auf diese Weise kann der Reibschluß zwischen dem Gewindeein-
satz (501) und dem verspannten Teil (201) zusätzlich durch
die Schraubenvorspannkraft erhöht werden und je höher die
Schraubenvorspannkraft ist, um so größer wird der Reibschluß
20 zwischen diesen beiden Teilen.
Der Gewindebolzen (301) ist nun über den Gewindeeinsatz (501)
form- und reibschlüssig mit dem verspannten Teil (201) ver-
bunden. Wegen des hohen Reibschlusses zwischen dem Gewindeein-
satz (501) und dem verspannten Teil (201) kann das innere
25 Losdrehmoment der Schraubenverbindung die Einheit Gewinde-
bolzen-Gewindeeinsatz nicht lösen.
Der Gewindebolzen (301) ist auf diese Weise reibschlüssig
gegen das selbsttätige Lösen und Verlieren gesichert.
Der Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen (301) und dem Ge-
windeeinsatz (501) kann noch durch die Selbsthemmung der
30 Kegelverbindung der beiden Teile vorhanden sein, auch wenn
die Schraubenvorspannkraft zu Null geht.
Durch den Formschluß kann die Einheit Gewindebolzen-Gewin-
deeinsatz über den Gewindebolzen (301) wie eine Stiftschrau-
35 be herausgedreht werden, nachdem die Selbsthemmung der Kegel-

Verbindung zwischen dem Gewindebolzen (301) und dem Gewindeeinsatz (501) durch einen Axialschlag aufgehoben worden ist.

5 Der Gewindebolzen (301) kann nun ausgetauscht werden und der Gewindeeinsatz (501) ist stets wiederverwendbar.

Das 3. Ausführungsbeispiel (Fig. 13) zeigt eine Schraubenverbindung der verspannten Teile (102) und (202) mit dem Gewindebolzen (302) und der Mutter (402).

10 Bei dieser Ausführung erfolgt die Formschlußbildung zwischen dem Gewindeeinsatz (502) und dem Gewindebolzen (302) über die zueinander korrespondierten Sechskantzapfen (19) und Innensechskant (20).

15 Der Gewindebolzen (302) weist außerdem das Gewinde (802) für die Mutter (402) und einen kegelförmigen Ansatz (902) auf (Fig. 14).

Dieser kegelförmige Ansatz (902) paßt in die dazu korrespondierende Senkung (1002) des Gewindeeinsatzes (502) ein.

20 Der Gewindeeinsatz (502) weist außerdem das Gewinde (1102) für die Gewindebohrung (1202) des verspannten Teiles (202) und einen Sicherungsteil (1302) auf. Der Sicherungsteil (1302) des Gewindeeinsatzes (502) wird durch die kegelförmige Senkung (1002) und die durch die Längsschlitze (1402) ausgebildeten Sperrarme (1502) gebildet (Fig. 16).

25 Vor der Montage werden der Gewindebolzen (302) und der Gewindeeinsatz (502) ineinander eingesteckt, so daß diese beiden Teile eine Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz bilden. Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz kann nun über den Gewindeeinsatz (502) wie eine Stiftschraube in die Gewindebohrung (1202) des verspannten Teiles (202) eingeschraubt werden.

30 Durch das Anziehmoment an der Mutter (402) wird der Gewindebolzen herausgezogen und vorgespannt. Die Sperrarme (1502) des Sicherungsteiles (1302) werden dabei über den kegelförmigen Ansatz (902) und durch die Schraubenvorspannkraft auseinander-

der gespreizt und gegen das Gewinde der Gewindebohrung (1202) fest angedrückt.

Auf diese Weise kann der Reibschluß zwischen dem Gewindeeinsatz (502) und dem verspannten Teil (202) zusätzlich durch
5 die Schraubenvorspannkraft erhöht werden und je höher die Schraubenvorspannkraft ist, um so größer wird der Reibschluß zwischen diesen beiden Teilen.

Der Gewindebolzen (302) ist nun über den Gewindeeinsatz (502) form- und reibschlüssig mit dem verspannten Teil (202) verbunden. Wegen des hohen Reibschluß zwischen dem Gewindeeinsatz (502) und dem verspannten Teil (202) kann das innere
10 Losdrehmoment der Schraubenverbindung die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz nicht lösen.

Der Gewindebolzen (302) ist auf diese Weise reibschlüssig gegen selbsttätiges Lösen und Verlieren gesichert.
15

Der Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen (302) und dem Gewindeeinsatz (502) kann noch durch die Selbsthemmung der Kegolverbindung der beiden Teile vorhanden sein, auch wenn die Schraubenvorspannkraft zu Null geht.

Durch den Formschluß kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Gewindebolzen (502) wie eine Stiftschraube herausgedreht werden, nachdem die Selbsthemmung der Kegerverbindung zwischen dem Gewindebolzen (302) und dem Gewindeeinsatz (502) durch einen Axialschlag aufgehoben worden ist.
20

Der Gewindebolzen (302) kann nun ausgetauscht werden und der Gewindeeinsatz (502) ist stets wiederverwendbar.
25

Das 4. Ausführungsbeispiel (Fig. 18) zeigt eine Schraubenverbindung der verspannten Teile (103) und (203) mit dem Gewindebolzen (303) und der Mutter (403).
30

Bei dieser Ausführung erfolgt die Formschlußbildung zwischen dem Gewindebolzen (303) und dem Gewindeeinsatz (503) über die zueinander passenden Exzenter (21) und exzentrische Bohrung (22).

Der Gewindebolzen (303) weist außerdem das Gewinde (803) auf.
35

für die Mutter (403) und einen kegelichen Ansatz (903) auf.⁷
Dieser kegeliche Ansatz (903) paßt in die dazu korres-
pondierte kegeliche Senkung (1003) des Gewindeeinsatzes
(503) ein.

5 Der Gewindeeinsatz (503) weist außerdem das Gewinde (1103)
für die Gewindebohrung (1203) des verspannten Teiles (203)
und einen Sicherungsteil (1303) auf. Der Sicherungsteil
(1303) wird durch die kegeliche Senkung (1003) und die durch
die Längsschlitzte ausgebildeten Sperrarme (1503) gebildet
10 (Fig.22).

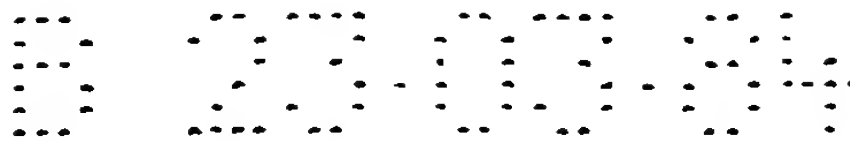
Vor der Montage werden der Gewindebolzen (303) und der Ge-
windeinsatz (503) ineinander eingesteckt, so daß diese bei-
den Teile eine Einheit Gewindebolzen-Gewindeinsatz bilden.
Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeinsatz kann nun über den
15 Gewindeinsatz (503) wie eine Stiftschraube in die Gewinde-
bohrung (1203) des verspannten Teiles (203) eingeschraubt
werden.

Durch das Anziehmoment an der Mutter (402) wird der Gewinde-
bolzen (303) herausgezogen und vorgespannt. Die Sperrarme
20 (1503) des Sicherungsteiles (1303) werden dabei über den
kegelichen Ansatz (903) und durch die Schraubenvorspannkraft
auseinander gespreizt und gegen das Gewinde der Gewindeboh-
rung (1203) fest angedrückt.

Auf diese Weise kann der Reibschluß zwischen dem Gewindeein-
satz (503) und dem verspannten Teil (203) zusätzlich durch
25 die Schraubenvorspannkraft erhöht werden und je höher die
Schraubenvorspannkraft ist, um so größer wird der Reibschluß
zwischen diesen beiden Teilen.

Der Gewindebolzen (303) ist nun über den Gewindeinsatz (503)
30 form- und reibschlüssig mit dem verspannten Teil (203) ver-
bunden. Wegen des hohen Reibschlusses zwischen dem Gewindeein-
satz (503) und dem verspannten Teil (203) kann das innere
Losdrehmoment der Schraubenverbindung die Einheit Gewinde-
bolzen-Gewindeinsatz nicht lösen.

35 Der Gewindebolzen (303) ist auf diese Weise reibschlüssig



gegen selbsttätiges Lösen und Verlieren gesichert.

Der Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen (303) und dem Gewindeeinsatz (503) kann noch durch die Selbsthemmung der Kegelerbindung der beiden Teile vorhanden sein, auch wenn die Schraubenvorspannkraft zu Null geht.

Durch den Formschluß kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Gewindebolzen (303) wie eine Stiftschraube herausgedreht werden, nachdem die Selbsthemmung der Kegelerbindung zwischen dem Gewindebolzen und dem Gewindeeinsatz (503) durch einen Axialschlag aufgehoben worden ist. Der Gewindebolzen (303) kann nun ausgetauscht werden und der Gewindeeinsatz ist stets wiederverwendbar.

Das 5. Ausführungsbeispiel (Fig. 24) zeigt eine Schraubenverbindung der verspannten Teile (104) und (204) mit dem Gewindebolzen (304) und der Mutter (404) .

Der Gewindebolzen (304) weist das Gewinde (804) für die Mutter (404) und den kegelichen Ansatz (904) auf. Am diesen kegelichen Ansatz (904) sind die Nasen (23) angebracht.

Diese Nasen (23) passen dann in die Längsschlitz (1404) des Gewindeeinsatzes (504) ein, so daß der Gewindebolzen (304) dadurch mit dem Gewindeeinsatz (504) formschlüssig verbunden wird.

Der Gewindeeinsatz (504) weist das Gewinde (1104) für die Gewindebohrung (1204) des verspannten Teiles (204) und den Sicherungsteil (1304) auf. Der Sicherungsteil (1304) wird durch die kegeliche Senkung (1004) und die durch die Längsschlitz (1404) ausgebildeten Sperrarme (1504) gebildet.

Vor der Montage werden der Gewindebolzen (304) und der Gewindeeinsatz (504) ineinander eingesteckt, so daß die Nasen (23) sich in die Schlitz (1404) einpassen. Der Gewindebolzen (304) und der Gewindeeinsatz (504) bilden damit eine Einheit.

Die Einheit Gewindebolzen - Gewindeeinsatz kann nun über den Gewindeeinsatz (504) wie eine Stiftschraube in die Gewinde-

bohrung (1204) des verspannten Teiles (204) eingeschraubt werden.

5 Durch das Anziehmoment an der Mutter (404) wird der Gewindebolzen (304) herausgezogen und vorgespannt. Die Sperrarme (1504) des Sicherungsteiles (1304) werden dabei über den kegelichen Ansatz (904) und durch die Schraubenvorspannkraft auseinander gespreizt und gegen das Gewinde der Gewindebohrung (1204) fest angedrückt.

10 Auf diese Weise kann der Reibschluß zwischen dem Gewindeeinsatz (504) und dem verspannten Teil (204) zusätzlich durch die Schraubenvorspannkraft erhöht werden und je höher die Schraubenvorspannkraft ist, um so größer wird der Reibschluß zwischen diesen beiden Teilen.

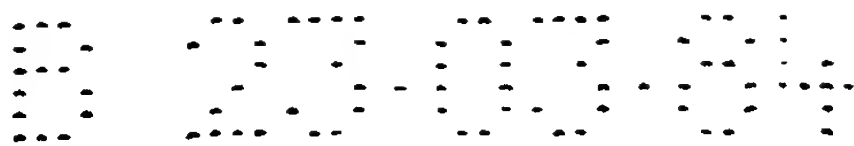
15 Der Gewindebolzen (304) ist nun über den Gewindeeinsatz (504) form- und reibschlüssig mit dem verspannten Teil (204) verbunden. Wegen des hohen Reibschlusses zwischen dem Gewindeeinsatz und dem verspannten Teil (204) kann das innere Losdrehmoment der Schraubenverbindung die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz nicht lösen.

20 Der Gewindebolzen (304) ist auf diese Weise reibschlüssig gegen selbsttätiges Lösen und Verlieren gesichert.

25 Der Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen (304) und dem Gewindeeinsatz (504) kann noch durch die Selbsthemmung der Kegolverbindung der beiden Teile vorhanden sein, auch wenn die Schraubenvorspannkraft zu Null geht.

30 Durch den Formschluß kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Gewindebolzen (304) wie eine Stiftschraube herausgedreht werden, nachdem die Selbsthemmung der Kegolverbindung zwischen dem Gewindebolzen (304) und dem Gewindeeinsatz (504) durch einen Axialschlag aufgehoben worden ist. Der Gewindebolzen (304) kann nun ausgetauscht werden und der Gewindeeinsatz (504) ist stets wiederverwendbar.

35 Das 6. Ausführungsbeispiel (Fig. 29) zeigt eine Schraubenverbindung der verspannten Teile (105) und (205) mit dem



Gewindebolzen (305) und der Mutter (405).

Bei dieser Ausführung werden der Gewindeeinsatz (505) und der Gewindebolzen (305) miteinander über die zu dem Muttergewinde gegensinnigen Gewinde verbunden.

5 Der Gewindebolzen (305) weist das Gewinde (805) für die Mutter (405), das zu dem Muttergewinde bzw. zu dem Gewinde (805) gegensinnige Gewinde (24) und den kegelichen Ansatz (905) auf (Fig. 30).

10 Der Gewindeeinsatz (505) weist das Gewinde (1105) für die Gewindebohrung (1205) des verspannten Teiles (205), das zu dem Gewinde (24) passende Gewinde (25), den Bund (26) und den Sicherungsteil (1305) auf.

15 Der Sicherungsteil (1305) wird durch die kegeliche Senkung (1005) und die durch die Längsschlitze (1405) ausgebildeten Sperrarme (1505) gebildet.

Am Bund (26) sind die Schlüsselflächen (27) zum Anziehen bzw. Losdrehen des Gewindeeinsatzes (505) angebracht.

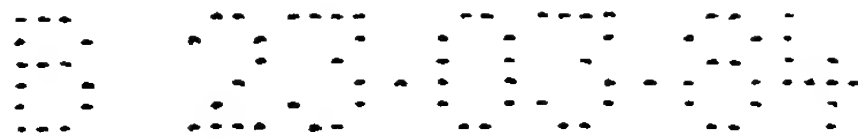
20 Der Gewindebolzen (305) kann über den vorgesehenen Innensechskant (28) in den Gewindeeinsatz (505) eingeschraubt werden, so daß die beiden Teile eine Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz bilden.

25 Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz kann nun wie eine Stiftschraube in die Gewindebohrung (1205) des verspannten Teiles (205) eingeschraubt werden, da das Gewinde (24) dem Gewinde (1105) gegensinnig ist, wird beim Einschrauben der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz der Gewindebolzen herausgedreht, so daß der kegeliche Ansatz (905) reibschlüssig in der kegelichen Senkung (1005) anliegt. Die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz wird so weit eingeschraubt, bis der
30 Bund (26) auf der Auflagefläche (29) der Senkung (30) des verspannten Teil (205) fest aufliegt. Beim weiteren Drehen am Gewindebolzen (305) wird der Gewindebolzen herausgedreht, da der Gewindeeinsatz (505) durch den Bund (26) nicht mehr weiter in die Gewindebohrung (1205) einschrauben kann.

35 Der kegeliche Ansatz (905) wird fester in die Senkung (1005)

- angedrückt. Die Sperrarme (1505) werden dabei auseinander gespreizt und fest an das Gewinde der Gewindebohrung (1205) angedrückt. Der Gewindeeinsatz (505) wird auf diese Weise zusätzlich mit dem verspannten Teil (205) reibschlüssig verbunden. Dieser zusätzliche Reibschluß wird um so größer, je fester die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Gewindebolzen angezogen wird.
- Der Gewindebolzen (305) ist auf diese Weise über den Gewindeeinsatz (505) form- und reibschlüssig mit dem verspannten Teil (205) verbunden. Durch die gegensinnigen Gewinde (805) und (24) kann der Gewindebolzen (305) sich nicht selbsttätig drehen, so daß der Gewindebolzen (305) gegen selbsttätiges Lösen und Verlieren gesichert ist.
- Über den Bund (26) und die Senkungen (30) und (3001) sind die verspannten Teile (205) und (105) formschlüssig miteinander verbunden. Der Bund (26) des Gewindeeinsatzes (505) nimmt überwiegend die Querbelastrungen bei dynamischen Beanspruchungen auf, so daß eine Dauerbruchgefahr des Gewindebolzens (305) dadurch vermindert wird.
- Um den Gewindebolzen (305) zu lösen, so muß zuerst die Mutter (405) losgedreht werden, dann wird der verspannte Teil (105) entfernt. Der Gewindebolzen (305) wird nun wie bei einer Stiftschraube eingeschraubt, so daß der Reibschluß zwischen ihm und dem Gewindeeinsatz (505) aufgehoben wird, danach kann die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über die vorgesehenen Schlüsselflächen (27) ohne den zusätzlichen Reibschluß herausgedreht werden.
- Der Gewindebolzen (305) kann nun aus der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz entfernt und ausgetauscht werden. Der Gewindeeinsatz (505) ist stets wiederverwendbar.

- Das 7. Ausführungsbeispiel (Fig. 35) zeigt eine Schraubenbindung der verspannten Teile (106) und (206) mit dem Gewindebolzen (306) und der Mutter (406).
- Bei dieser Ausführung wird der Gewindebolzen reibschlüssig,



Über seinen kugelichen Ansatz (906) und die dazu korrespondierte Kugelpfanne (1006) mit dem Gewindeeinsatz (506) verbunden.

- 5 Außer dem kugelichen Ansatz (906) weist der Gewindebolzen (306) das Gewinde (806) für die Mutter (406) und einen Sechskantzapfen (1901) auf (Fig. 36). Über den Sechskantzapfen (1901) wird der Gewindebolzen (306) beim Anziehen der Mutter (406) festgehalten, damit der Gewindebolzen (306) dabei nicht ruscht und mitdrehen kann.
- 10 Der Gewindeeinsatz (506) weist das Gewinde (1106) für die Gewindebohrung (1206) des verspannten Teiles (206), den Sicherungsteil (1306) und den Sechskantzapfen (1902) auf. Der Sicherungsteil (1306) wird durch die zu dem kugelichen Ansatz (906) korrespondierte Kugelpfanne (1006) und die
- 15 durch die Längsschlitz (1406) ausgebildeten Sperrarme (1506) gebildet.
- Vor der Montage werden der Gewindebolzen (306) und der Gewindeeinsatz (506) ineinander eingesteckt, so daß diese beiden Teile eine Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz bilden.
- 20 Nun wird die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz über den Sechskantzapfen (1902) des Gewindeeinsatzes (506) fest in die Gewindebohrung (1206) fest eingeschraubt. Der Gewindebolzen (306) ist nun durch den Gewindeeinsatz (506) in der Gewindebohrung (1206) verspermt aber durch den kugelichen
- 25 Ansatz (906) allseitig beweglich. Die Beweglichkeit des Gewindebolzen (306) ist durch das vorhandene Spiel zwischen der Gewindebolzenschaft (1601) und der Durchgangsbohrung (31) des Gewindeeinsatzes (506) bestimmt. Nachdem der verspannte Teil (106) aufgesetzt worden ist, kann die Mutter
- 30 (406) eingeschraubt und angezogen werden. Damit der Gewindebolzen (306) nicht rutscht und mitdreht wird er beim Anziehen der Mutter (406) am Sechskantzapfen (1901) festgehalten. Beim weiteren Anziehen der Mutter (406) wird der Reibschluß zwischen dem Gewindebolzen (306) und dem Gewindeein-
- 35 satz (506) fortwährend größer. Dabei werden die Sperrarme

- (1506) durch den kegelichen Ansatz (906) auseinander gespreizt und an das Gewinde der Gewindebohrung (1206) fest angedrückt. Auf diese Weise wird der Reibschluß zwischen dem Gewindeeinsatz (506) und dem verspannten Teil (206) zusätzlich durch die Schraubenvorspannkraft erhöht. Dieser Reibschluß ist so groß, daß das innere Losdrehmoment der Schraubenverbindung zum selbsttätigen Lösen der Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsatz stets unwirksam wird. Der Gewindebolzen (306) ist nun über den Gewindeeinsatz (506) reibschlüssig mit dem verspannten Teil (206) verbunden und gegen selbsttätiges Lösen und Verlieren gesichert. Durch seine allseitige Beweglichkeit ist der Gewindebolzen (306) nachgiebig, so daß die Mutter (406) auch bei schiefer Auflagefläche satt auf dem verspannten Teil (106) aufliegt, ohne daß die Gewinde der Mutter bzw. des Gewindebolzens (306) einseitig anliegen und dabei zwangverformen können. Das Fressen und evtl. Abreißen der Gewindegänge können dadurch vermieden werden.
- Bei dynamischen Beanspruchungen, die senkrecht zur Schraubenachse wirken, kann die Mutter (406) bestimmten Querverschiebungen folgen, ohne daß die Gewinde umkippen und dabei unter hoher Schraubenvorspannkraft zum Gleiten beginnen. Dies ist eine der Ursachen zum selbsttätigen Lösen der Schraubenverbindung, weil durch das Gleiten der Gewindegänge die Selbsthemmung zwischen dem Gewindebolzen (306) und der Mutter (406) aufgehoben wird und dadurch kann das innere Losdrehmoment der Schraubenverbindung wirksam werden, so daß die Schraubenverbindung selbsttätig lösen kann.
- Durch seine Nachgiebigkeit wird der Gewindebolzen (306) bei Querverschiebungen der Mutter (406) bzw. der verspannten Teile nicht S-förmig gebogen, sondern wie ein einseitig gespannter Balken gebogen wird. Die Schraubenverbindung wird dadurch biegeelastischer.
- Um den Gewindebolzen (306) zu lösen, wird die evtl. Selbsthemmung zwischen dem Gewindebolzen (306) und dem Gewinde-

8 23 03 04

27

3411285

Th. S. Le

- 23 -

03

Einsetzung (506) mit einem Axialschlag aufgehoben, so daß die Einheit Gewindebolzen-Gewindeeinsetzung ohne den evtl. zusätzlichen Reibschluß über den Sechskantzapfen (1902) herausgedreht wird, nachdem die Mutter (406) und der verspannten Teil (106) entfernt worden sind.

Der Gewindebolzen (306) kann nun ausgetauscht werden und der Gewindeeinsetzung (506) ist stets wiederverwendbar.

-28-

- Leerseite -

Ph. S. Le

- 34 -

03

34 11 285

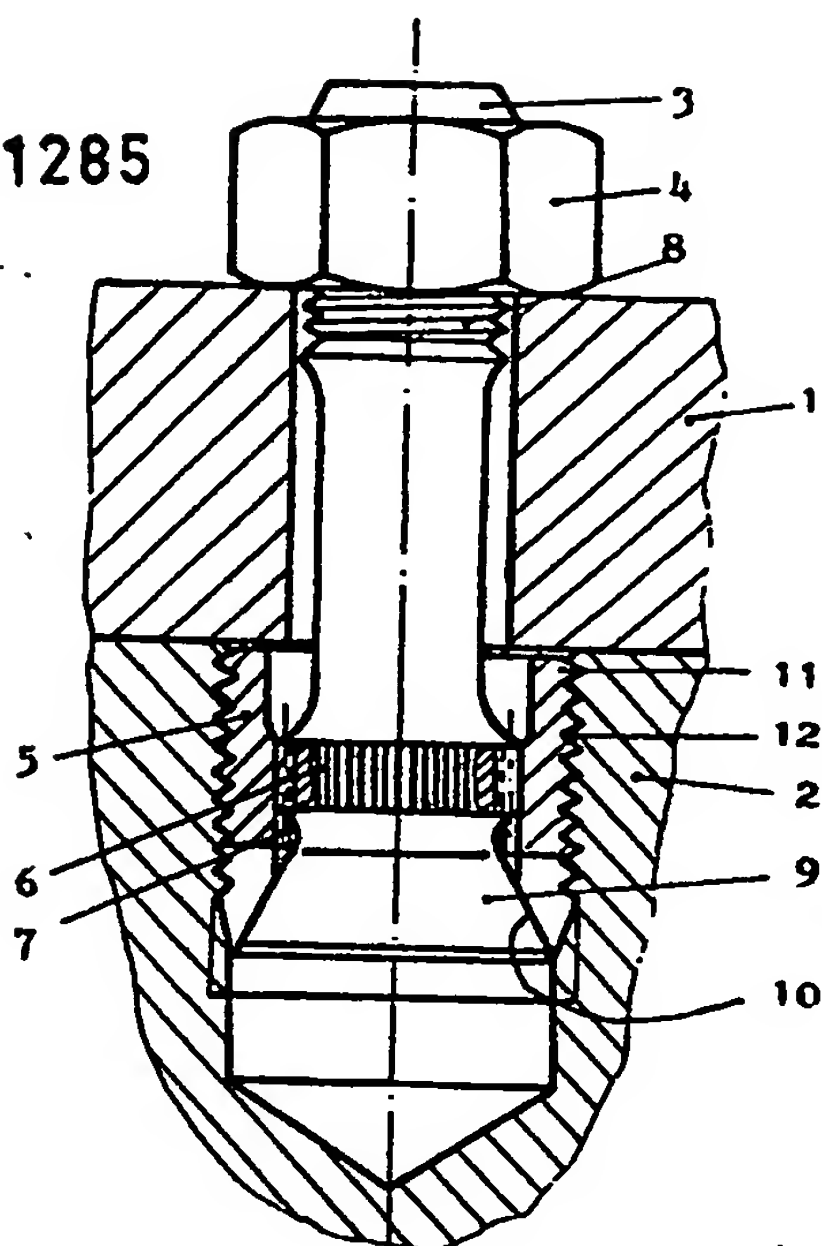


Fig. 1

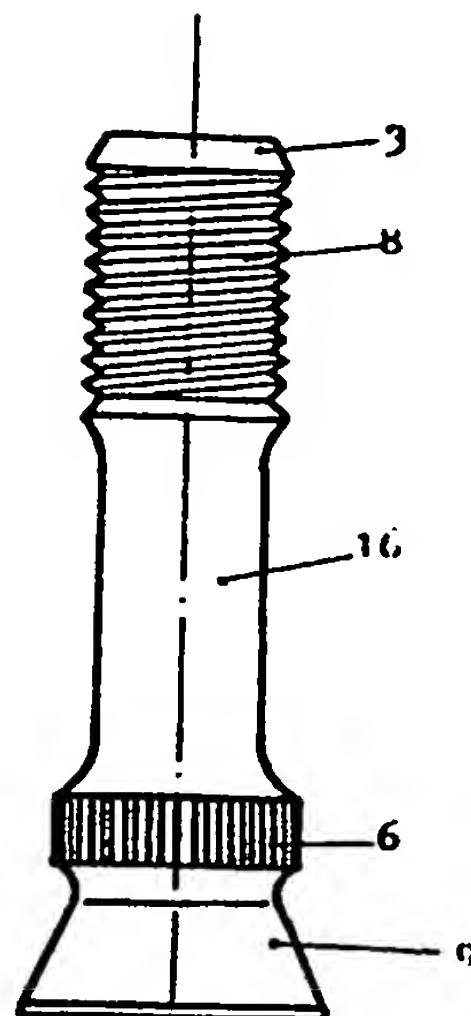


Fig. 2

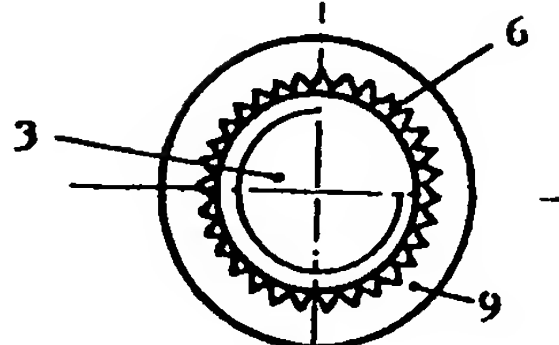


Fig. 3

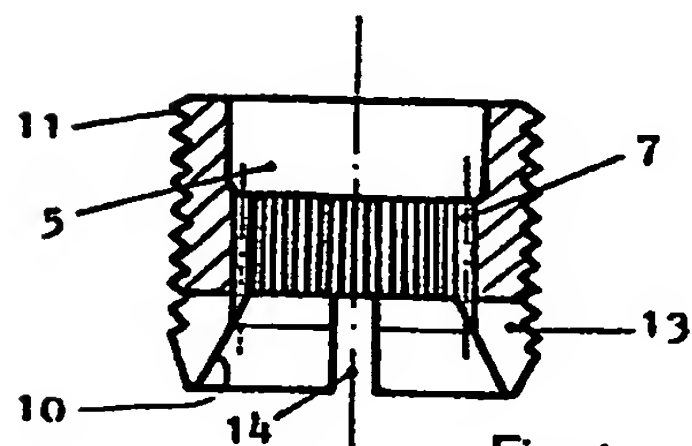


Fig. 4

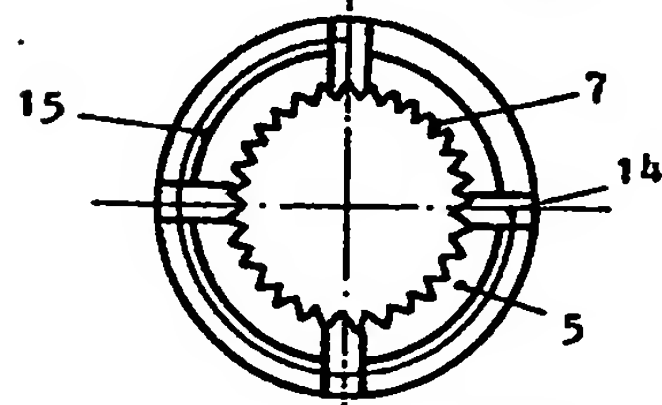


Fig. 5

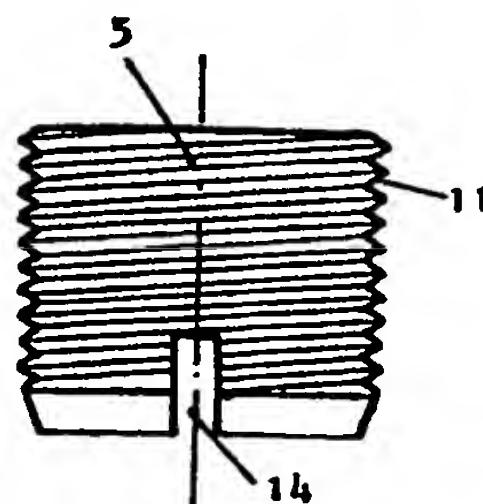
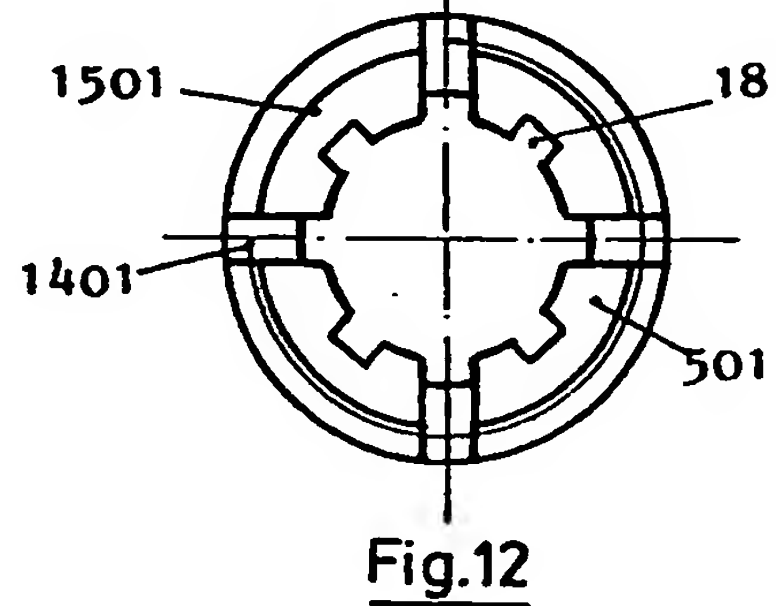
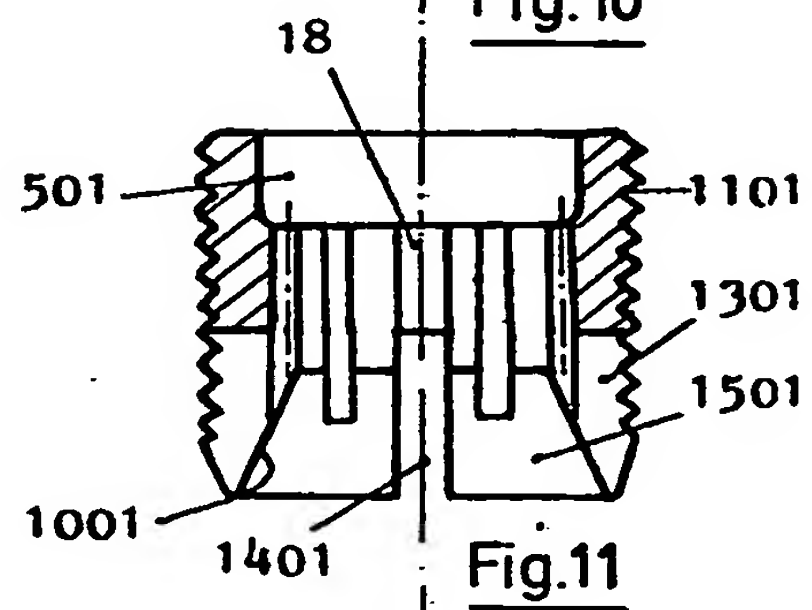
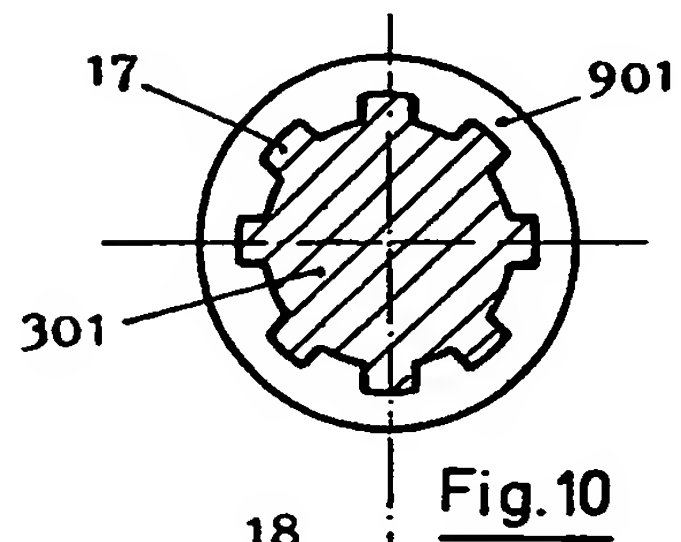
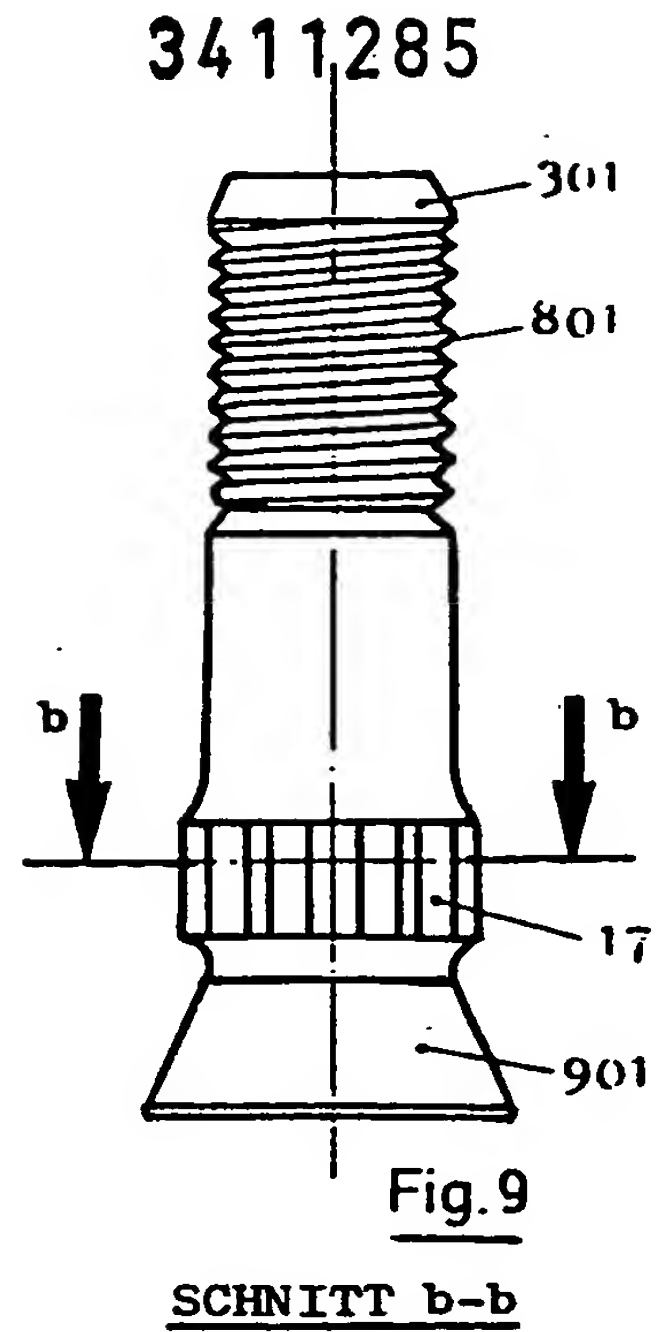
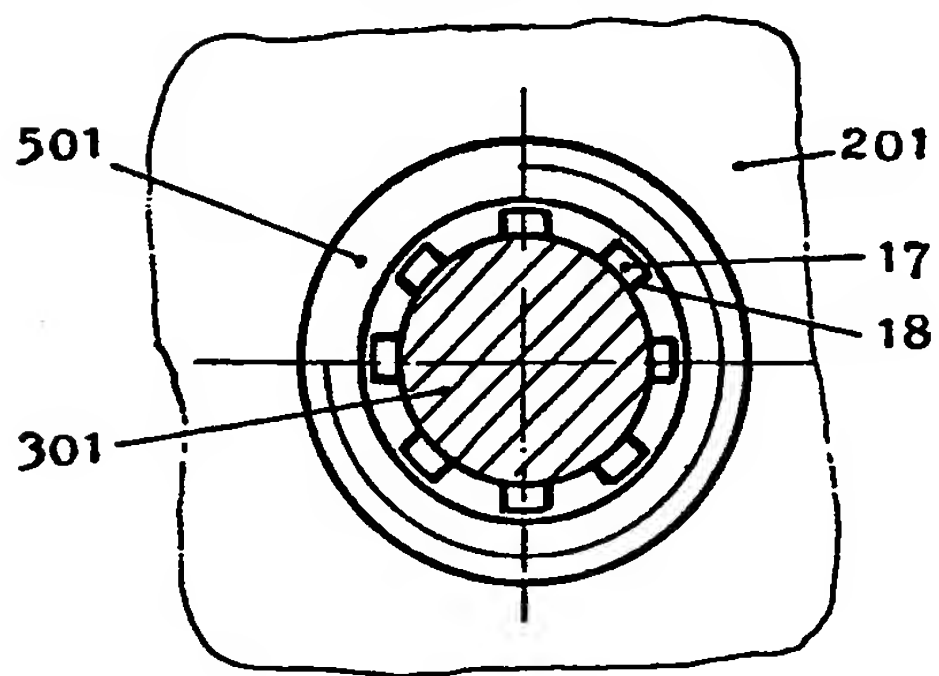
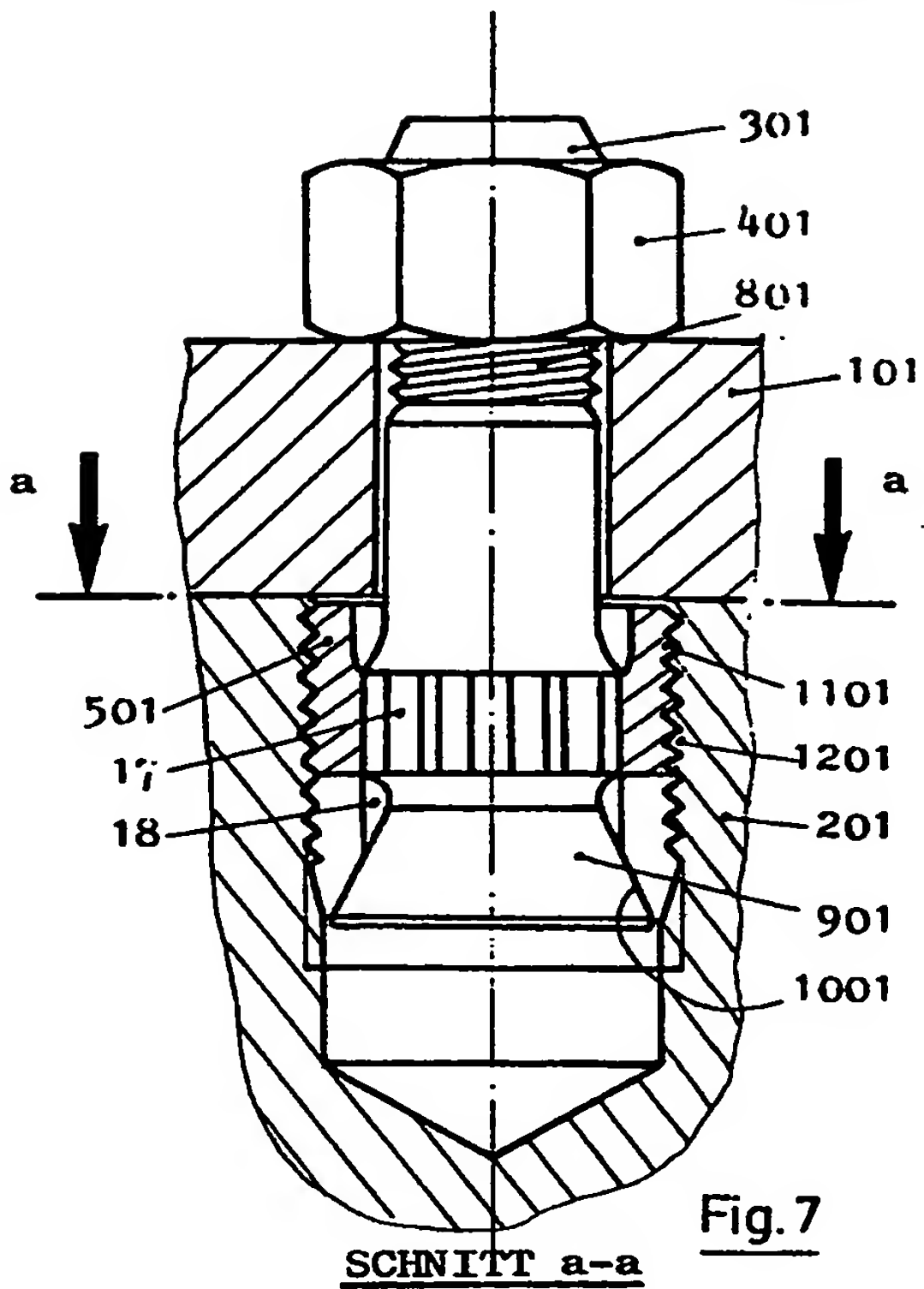


Fig. 6



3411285

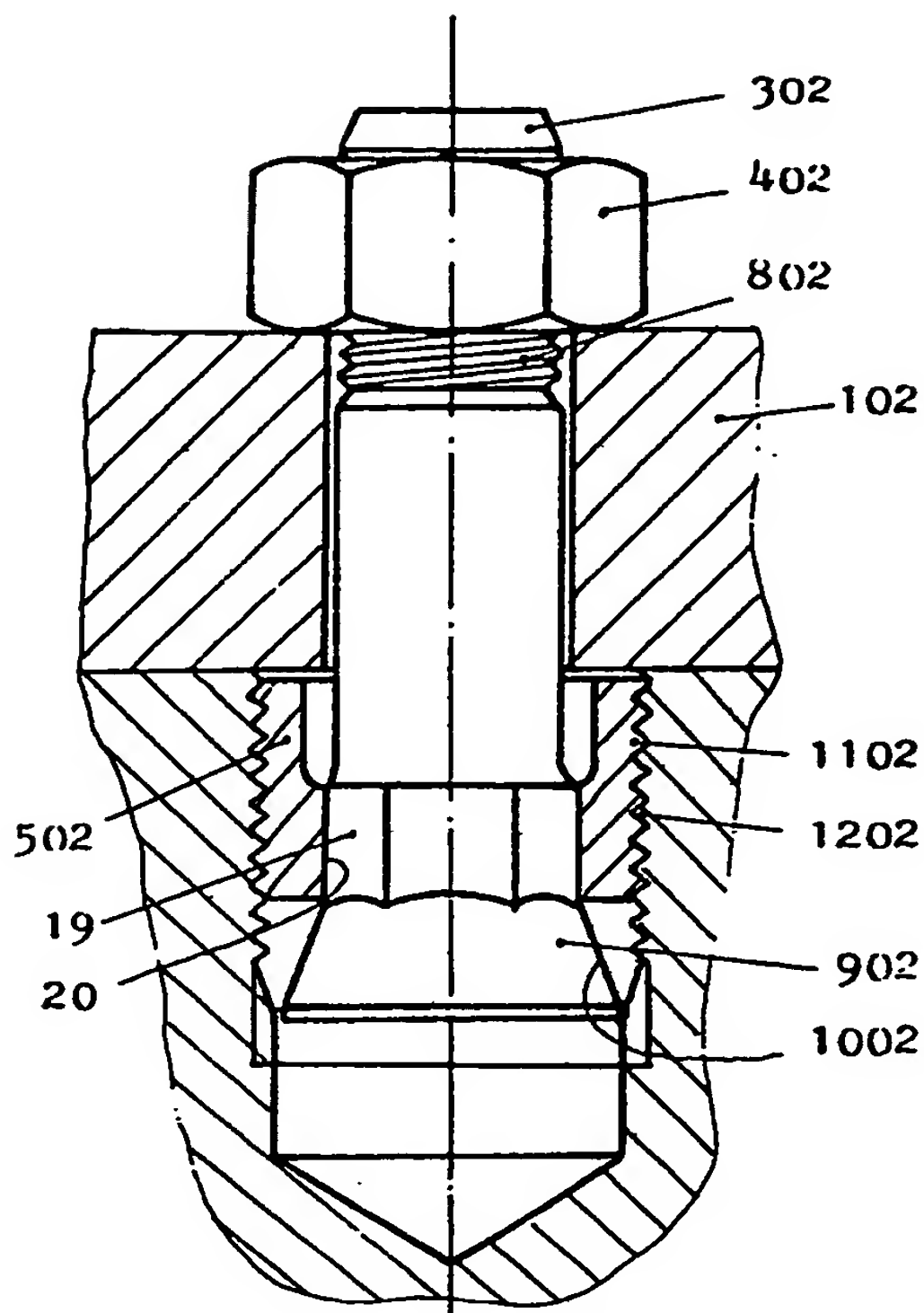


Fig. 13

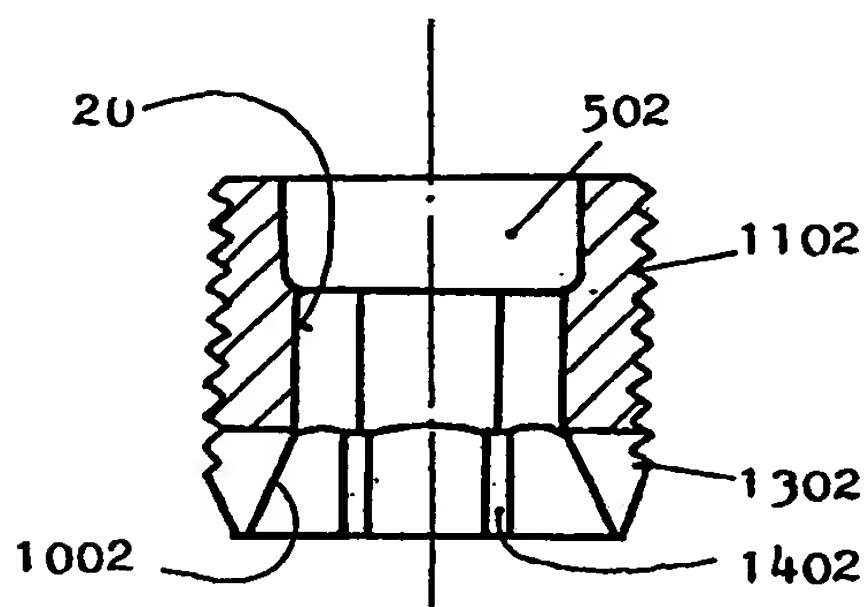


Fig. 16

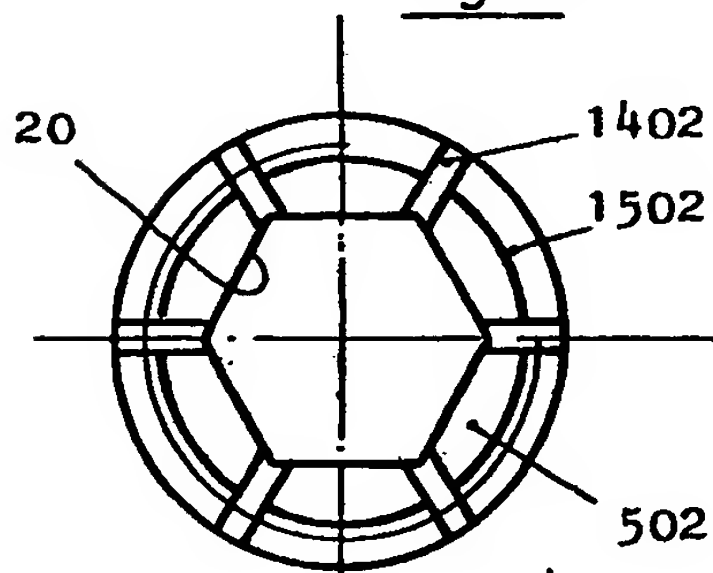


Fig. 17

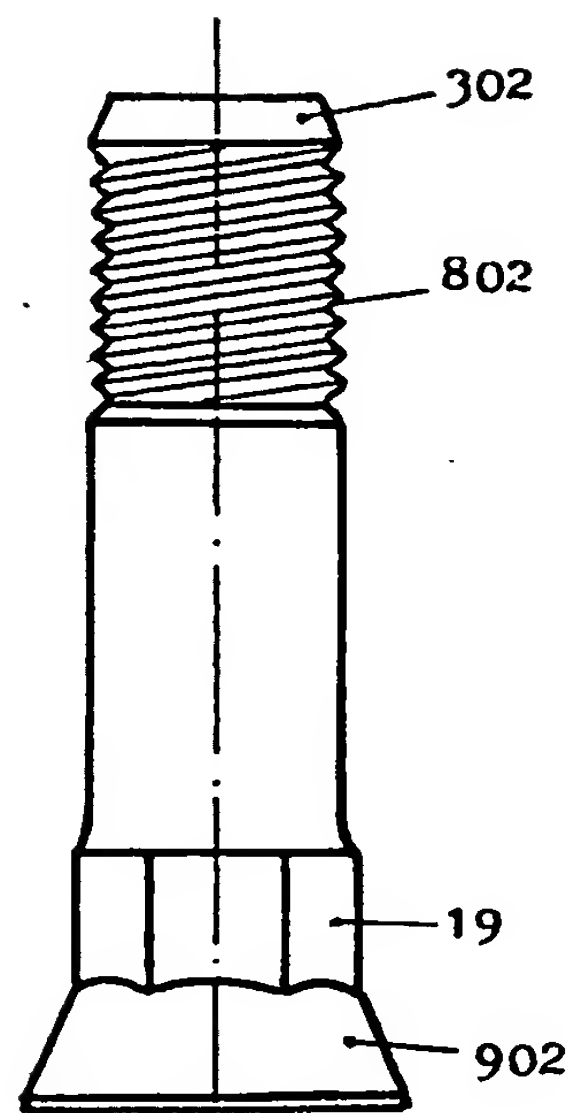


Fig. 14

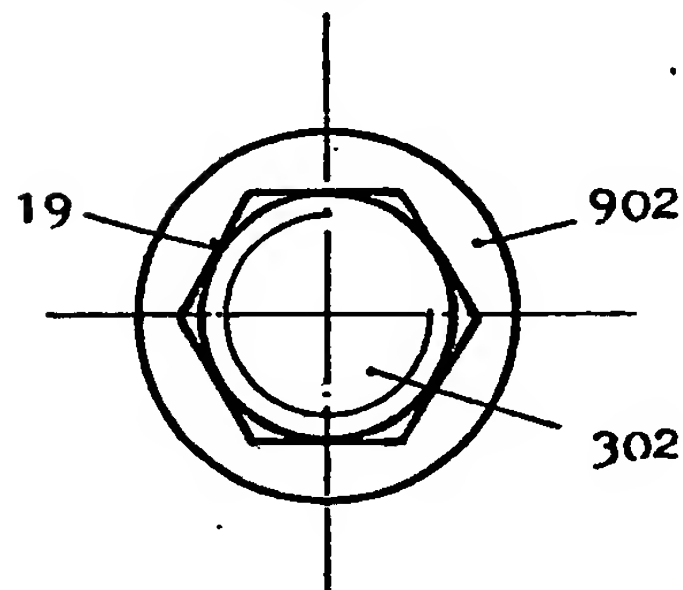


Fig. 15

3411285

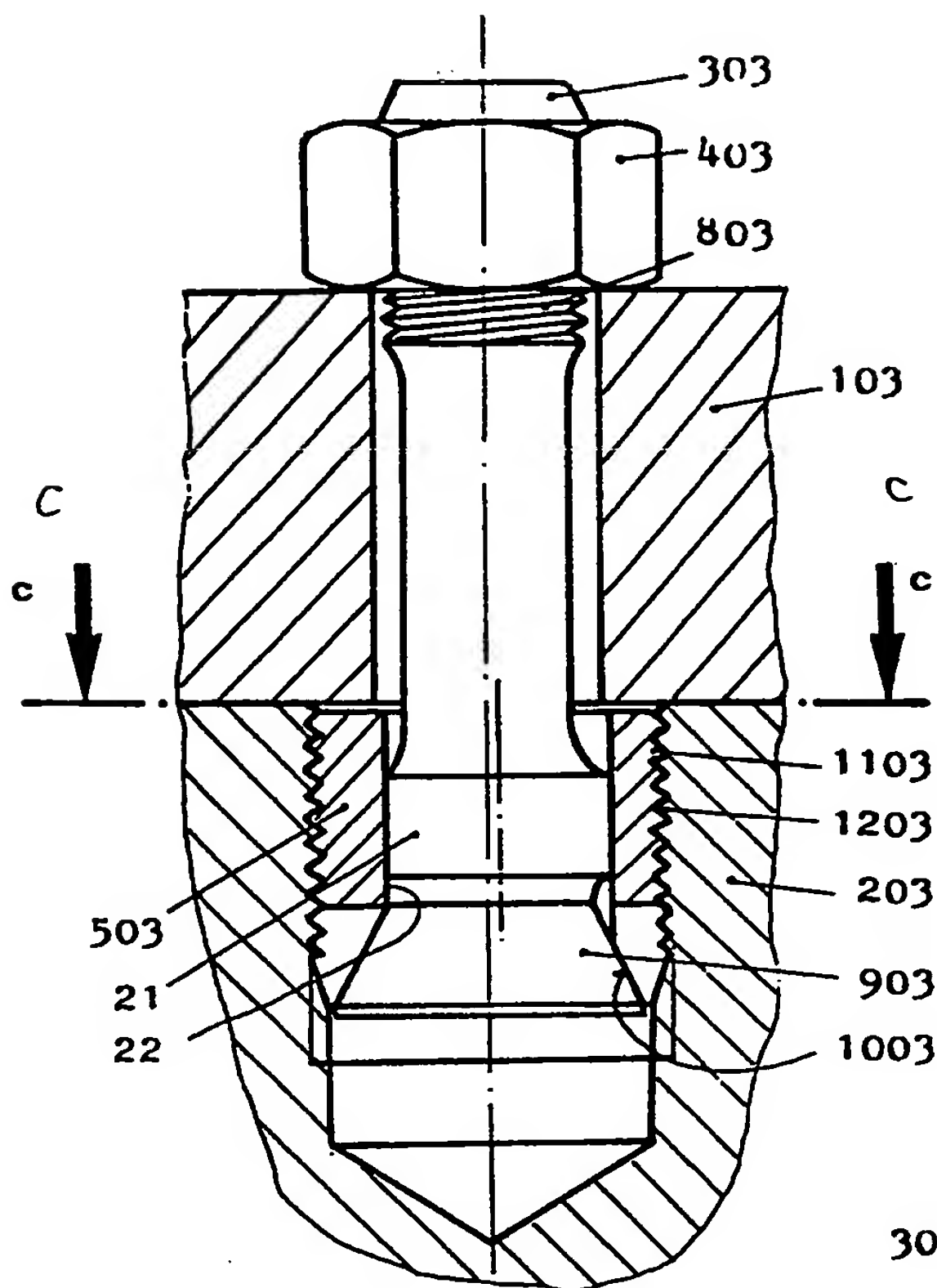


Fig. 18

SCHNITT c-c

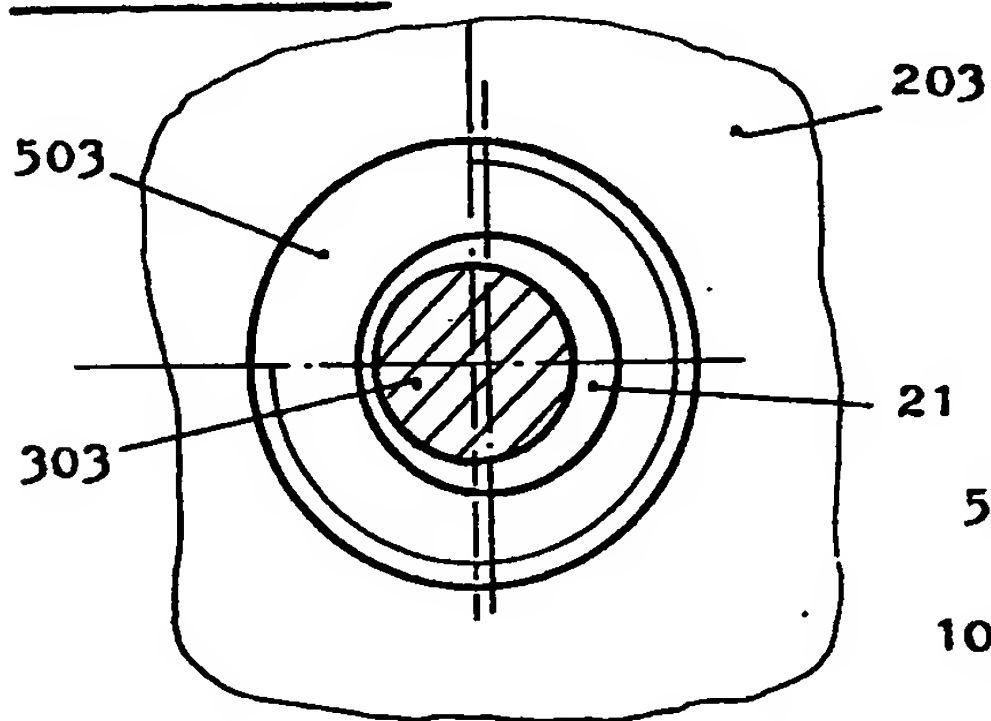


Fig. 19

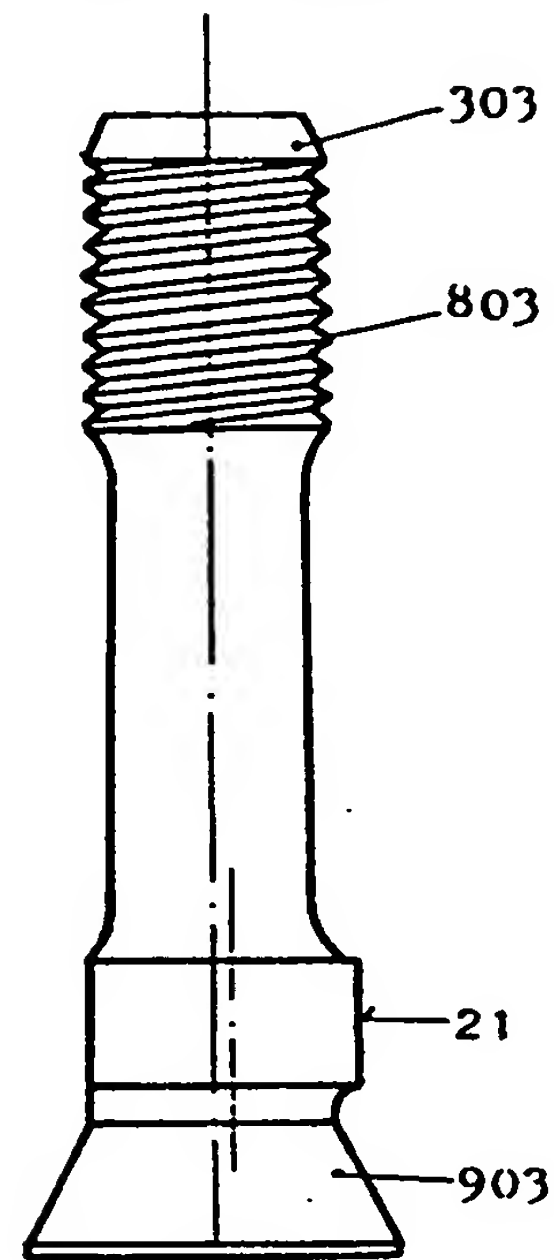


Fig. 20

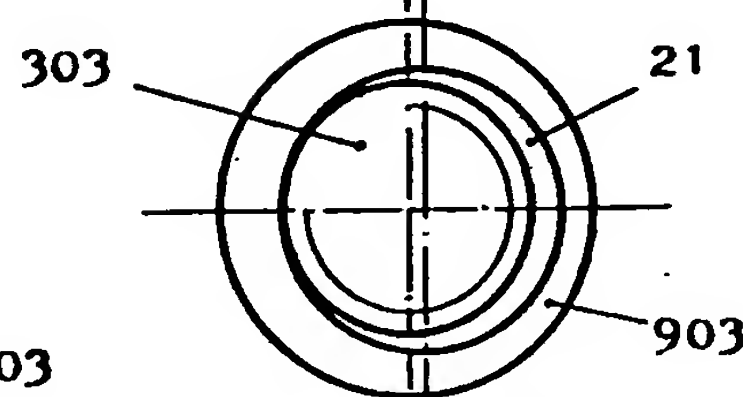


Fig. 21

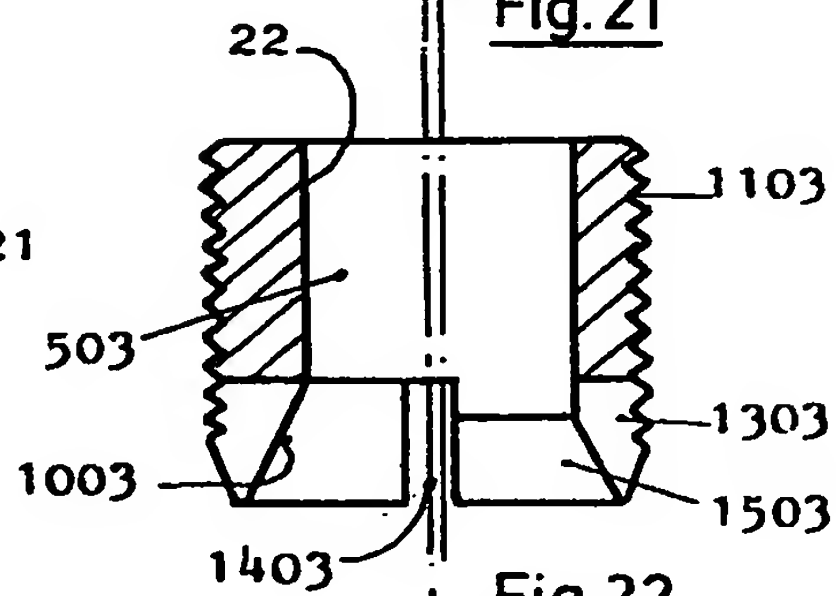


Fig. 22

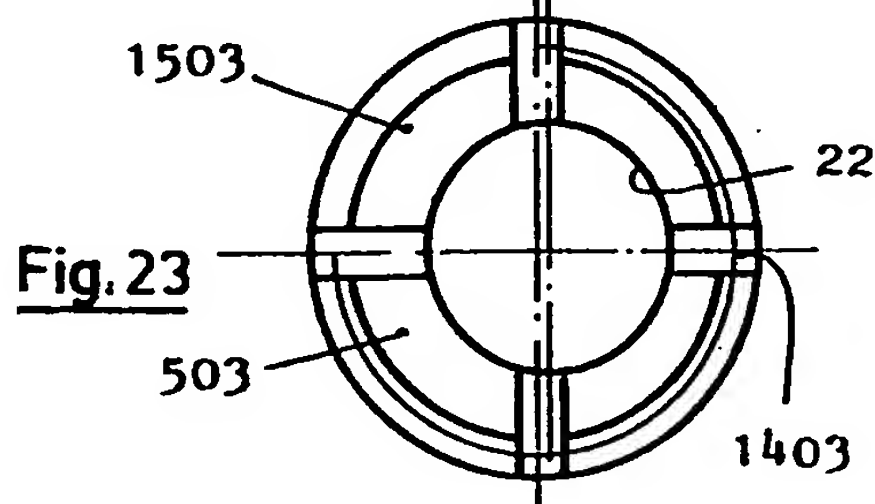


Fig. 23

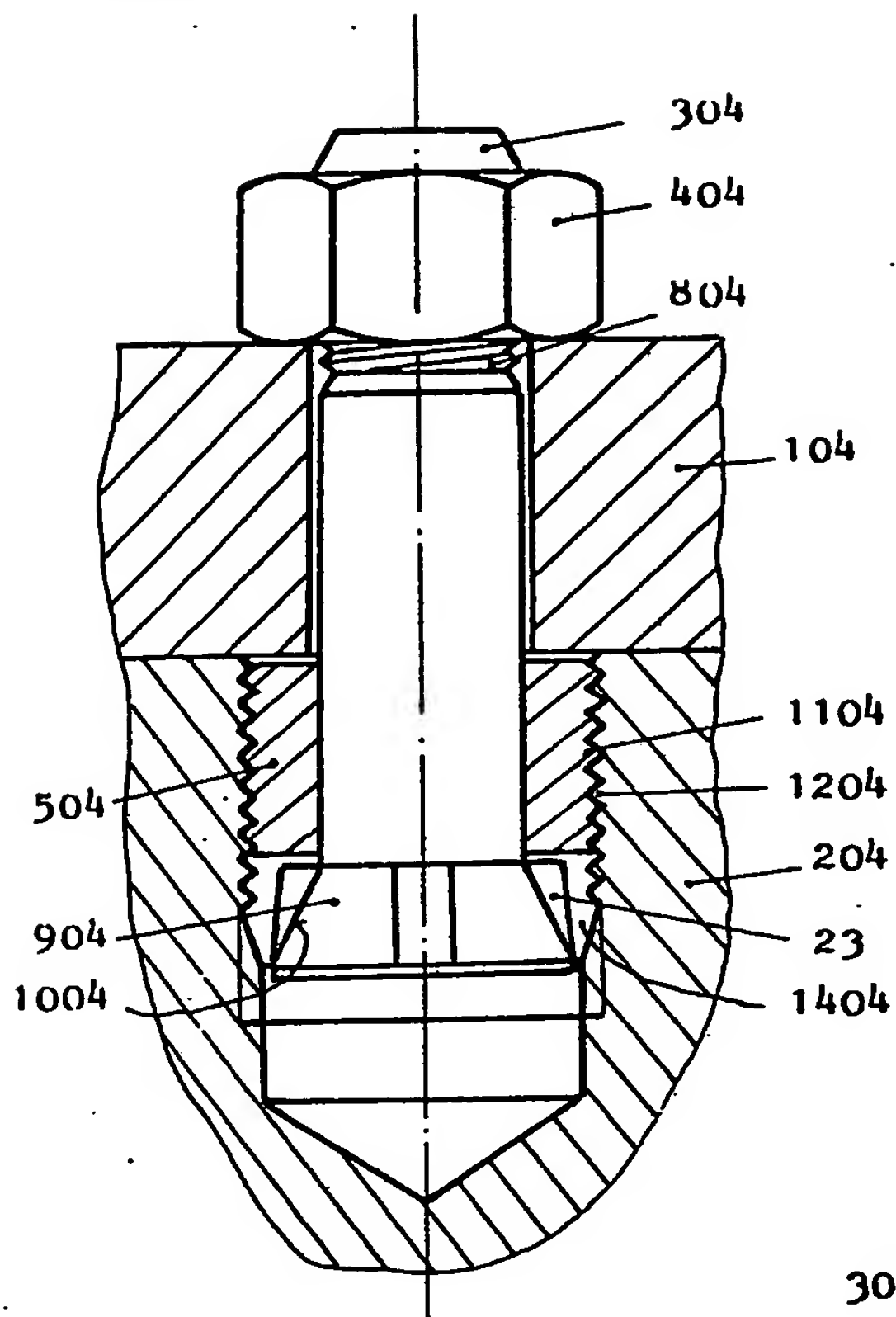


Fig. 24

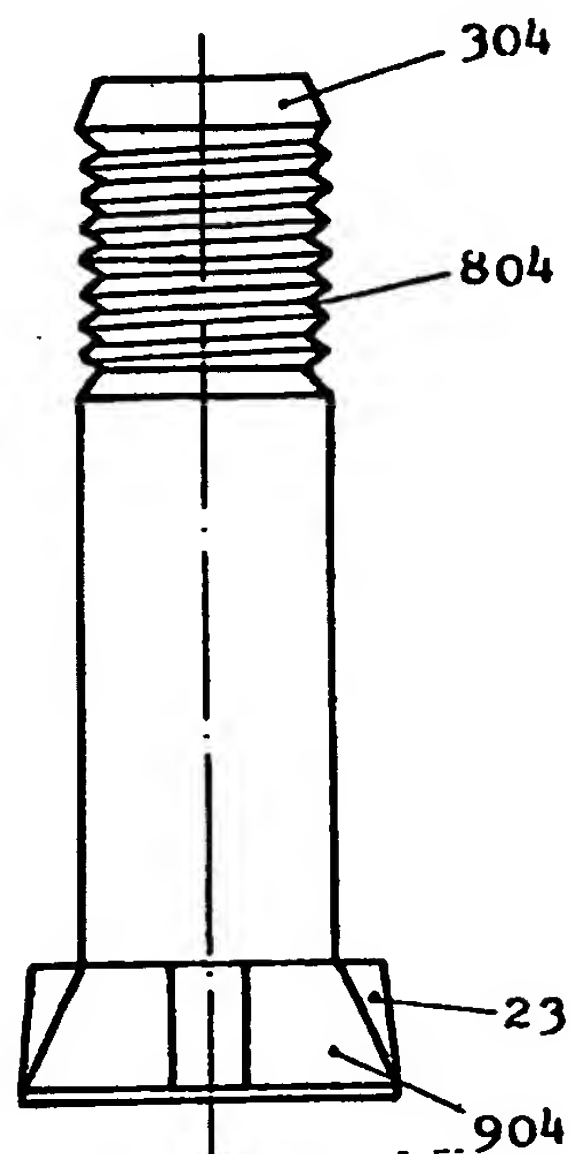


Fig. 25

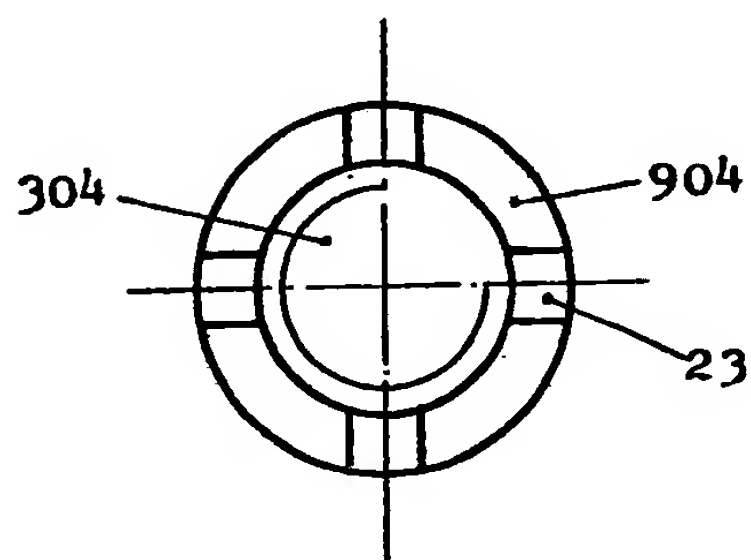


Fig. 26

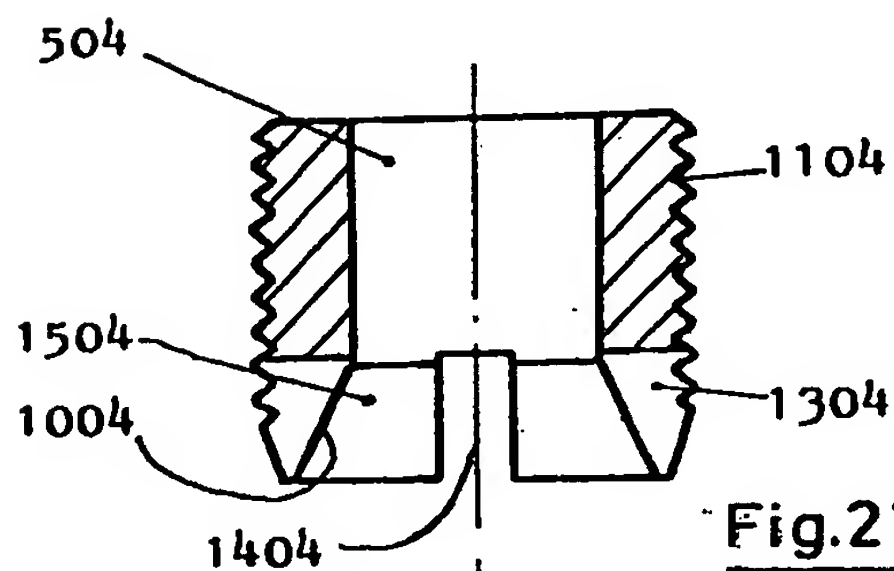


Fig. 27

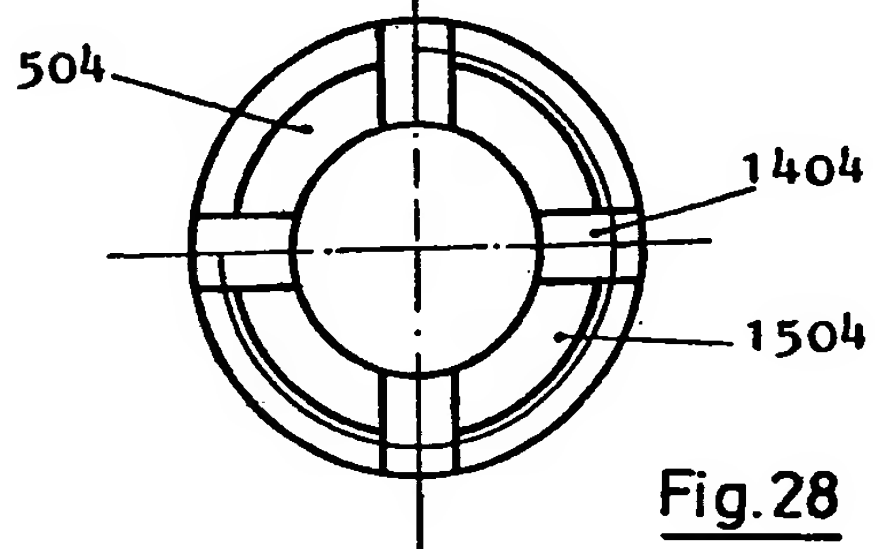


Fig. 28

3411285

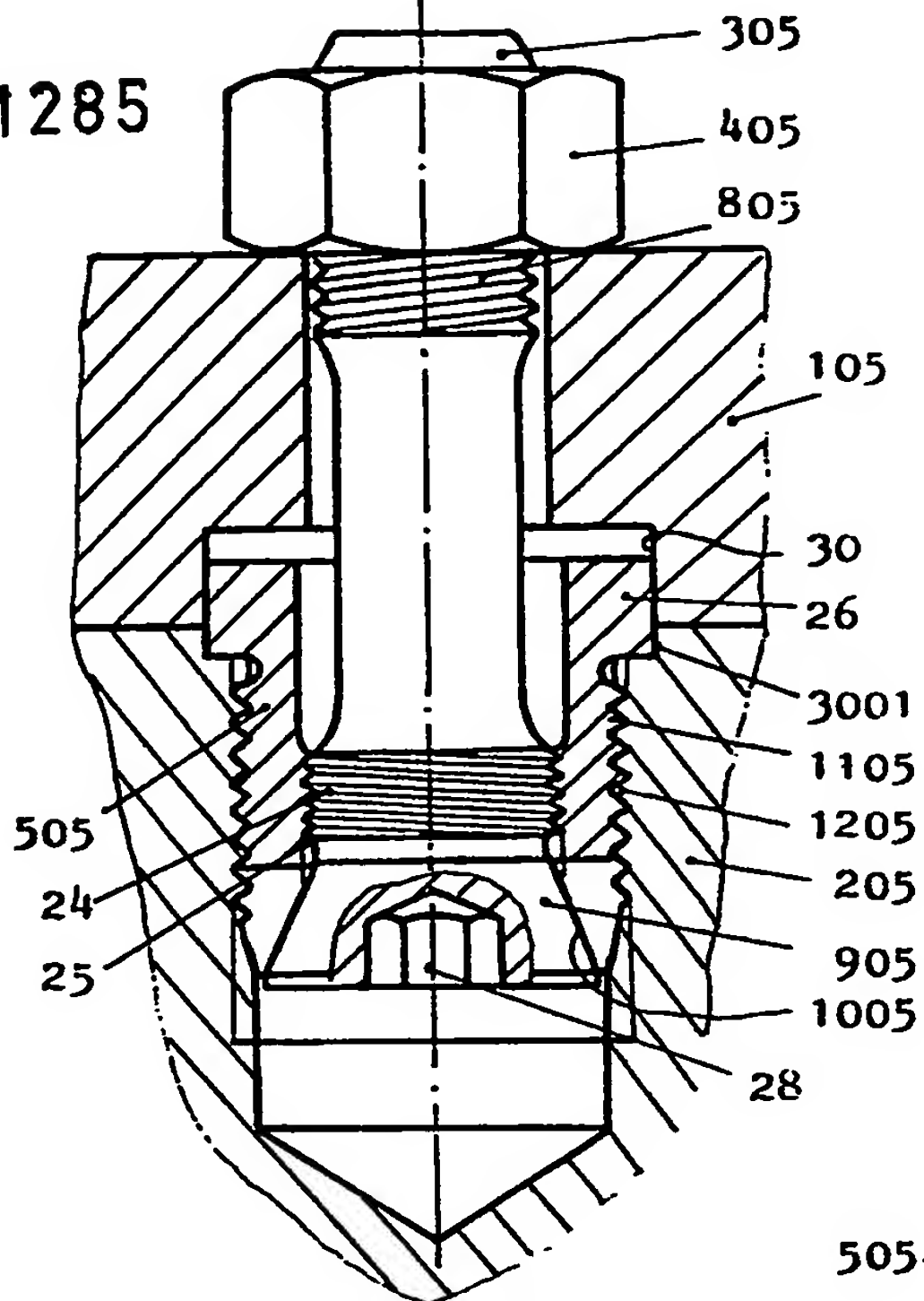


Fig. 29

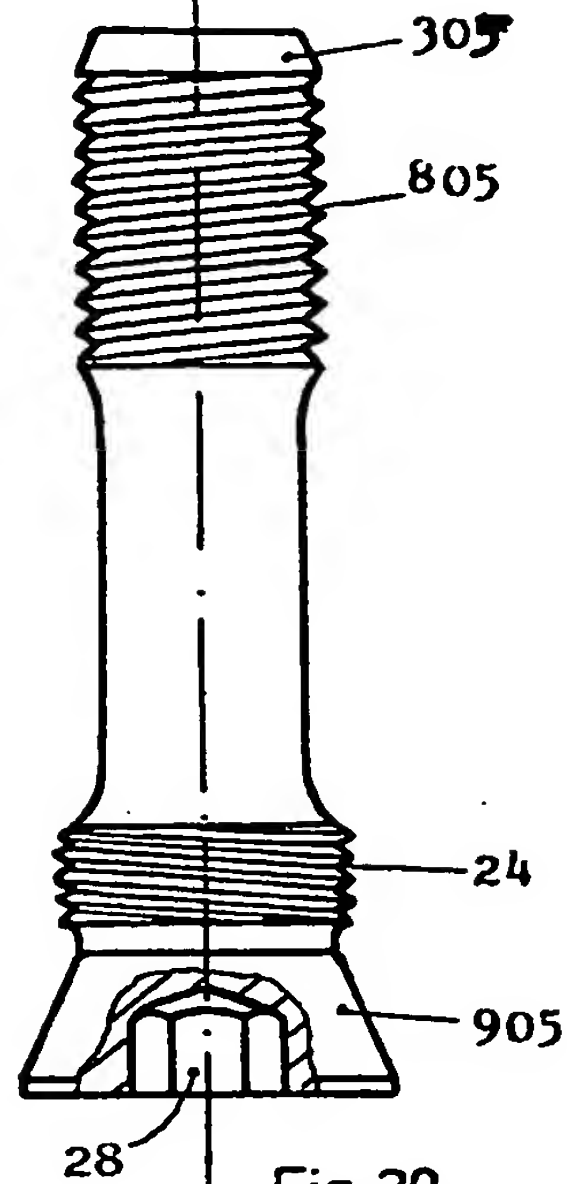


Fig. 30

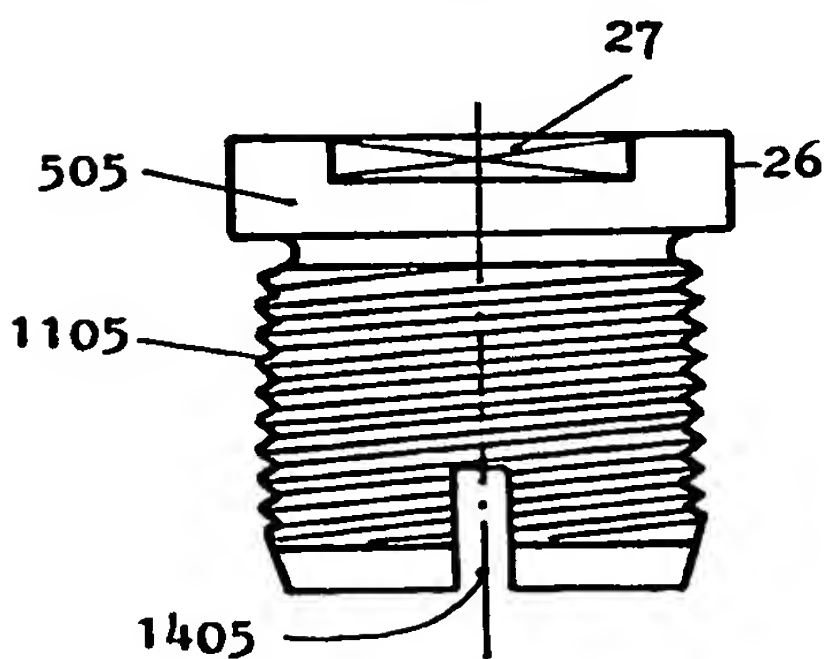


Fig. 33

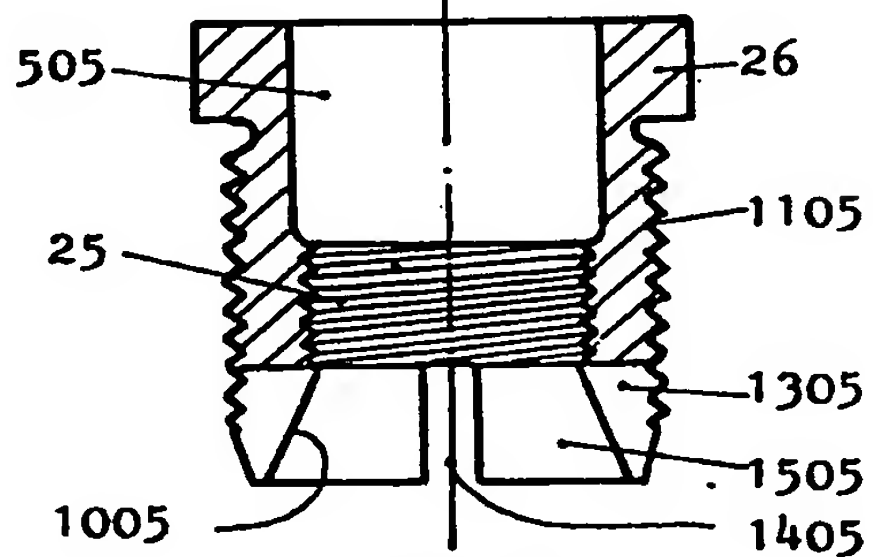


Fig. 31

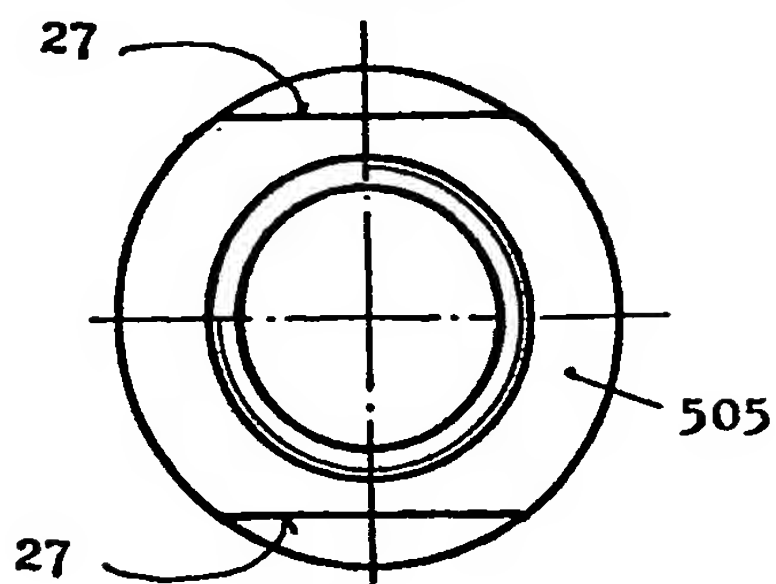


Fig. 34

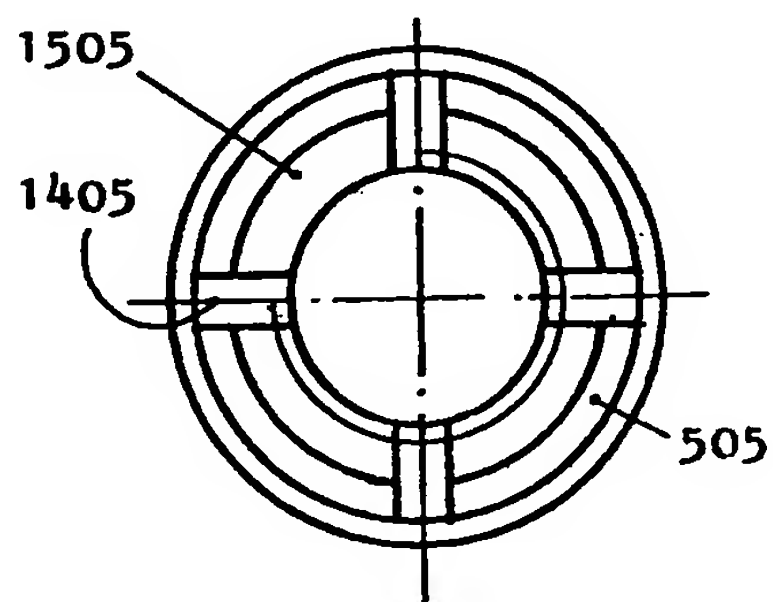


Fig. 32

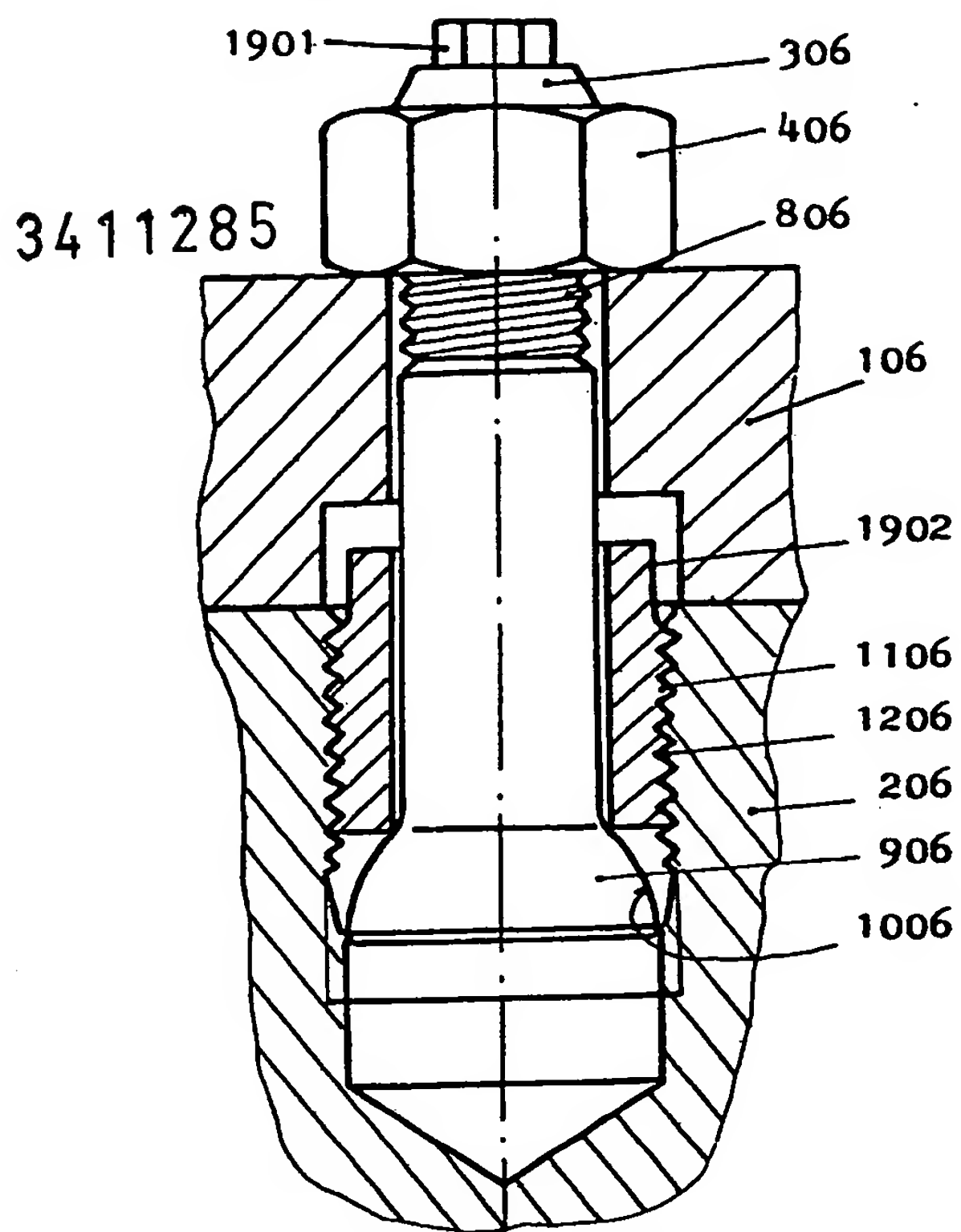


Fig. 35

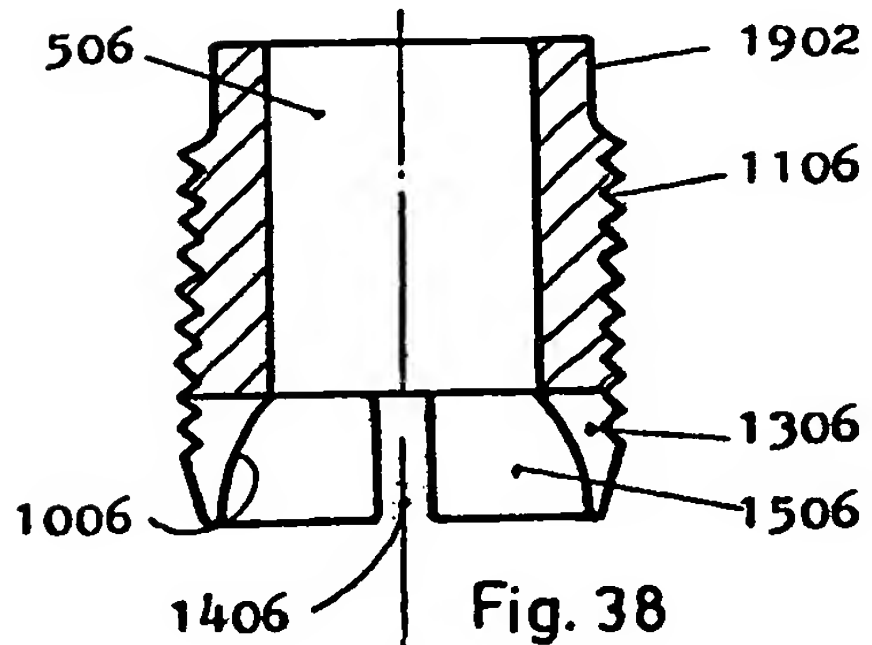


Fig. 38

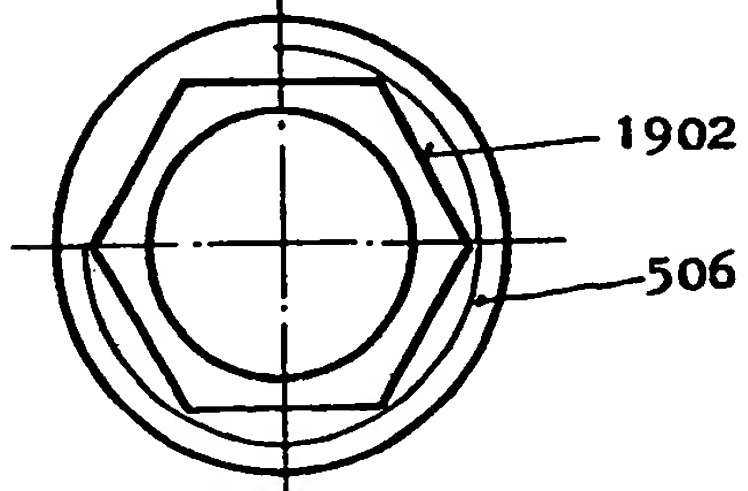


Fig. 39

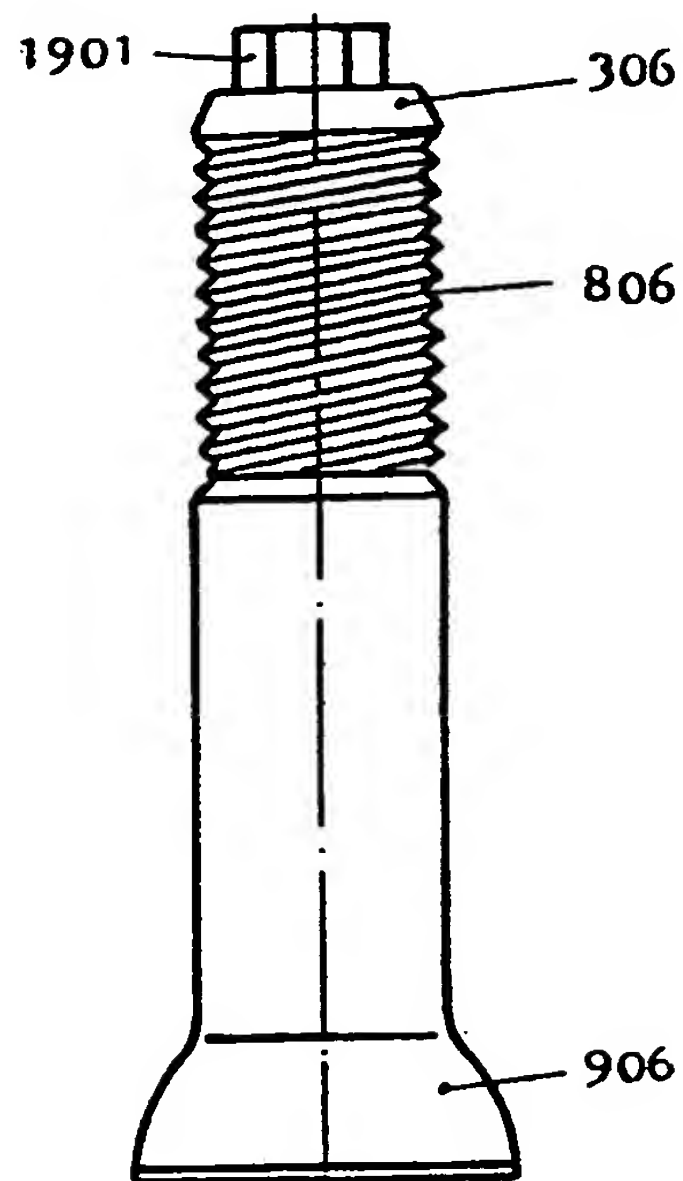


Fig. 36

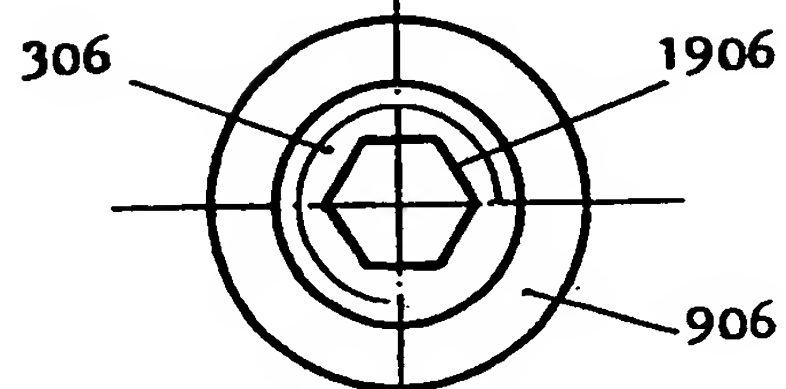


Fig. 37

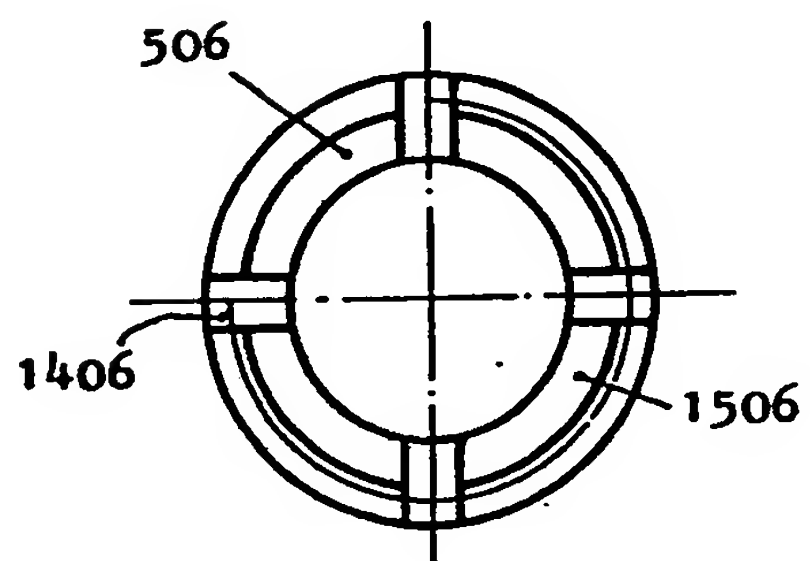


Fig. 40

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.